



PISMO OKÓLNE Nr 29/2023
Rektora Politechniki Morskiej w Szczecinie
z dnia 17.07.2023 r.

w sprawie : **ogłoszenia uchwały nr 51/2023 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 12.07.2023 r.**

§ 1.

Przekazuje się społeczności akademickiej uchwałę nr 51/2023 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 12.07.2023 r. w sprawie **zmiany programu studiów pierwszego stopnia na kierunku Mechatronika**, która stanowi załącznik do niniejszego pisma okólnego.

REKTOR

/podpis/

dr hab. inż. kpt. ż. w. Wojciech Ślęczka prof. PM



Uchwała nr 51/2023
Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie
z dnia 12.07.2023 r.

w sprawie: **zmiany programu studiów pierwszego stopnia na kierunku Mechatronika**

Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie na posiedzeniu w dniu 12.07.2023 r. na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2023 r. poz. 742, z późn.zm.) uchwała, co następuje:

§ 1.

1. Wprowadza się zmiany do programu studiów pierwszego stopnia o profilu praktycznym na kierunku Mechatronika ustalonego uchwałami Senatu:
 - 1) nr 19/2021 Senatu Akademii Morskiej w Szczecinie z dnia 19.05.2021 r.,
 - 2) nr 30/2021 Senatu Akademii Morskiej w Szczecinie z dnia 23.06.2021 r.,
 - 3) nr 31/2021 Senatu Akademii Morskiej w Szczecinie z dnia 23.06.2021 r.,
 - 4) nr 32/2021 Senatu Akademii Morskiej w Szczecinie z dnia 23.06.2021 r.
2. Zmieniony program studiów, o którym mowa w ust. 1, w zakresie:
 - 1) formy stacjonarnej, specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa, stanowi załącznik nr 1 do niniejszej uchwały,
 - 2) formy niestacjonarnej, specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa, stanowi załącznik nr 2 do niniejszej uchwały,
 - 3) formy stacjonarnej, specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych, stanowi załącznik nr 3 do niniejszej uchwały,
 - 4) formy niestacjonarnej, specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych, stanowi załącznik nr 4 do niniejszej uchwały.

§ 2.

Uchwała wchodzi w życie z dniem jej podjęcia i ma zastosowanie do studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2023/2024.

Przewodniczący Senatu PM w Szczecinie
Rektor

/podpis/

dr hab. inż. kpt. ż. w. Wojciech Ślącza, prof. PM



POLITECHNIKA MORSKA W SZCZECINIE

**PLAN I PROGRAM
STUDIÓW STACJONARNYCH
I STOPNIA**



**WYDZIAŁ
MECHATRONIKI
I ELEKTROTECHNIKI**

**KIERUNEK – MECHATRONIKA
SPECJALNOŚĆ – MECHATRONIKA I ELEKTROTECHNIKA PRZEMYSŁOWA**

**Program zatwierdzony przez Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie w dn. 12.07.2023 r.
Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024.**

Spis treści

Karta zmian	5
1. Sylwetka Absolwenta.....	6
2. Umiejscowienie kierunku w obszarze.....	7
3. Efekty uczenia się.....	7
4. Szczególne wymagania.	17
5. ECTS.....	19
6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się.....	20
7. Powołanie się na wzorce międzynarodowe.....	21
Plan studiów stacjonarnych pierwszego stopnia.....	22

Przedmioty realizowane w ramach specjalności Mechatronika i Elektrotechnika

Przemysłowa

1. Język angielski*
2. Wychowanie fizyczne
3. Podstawy ekonomii i zarządzania
4. Umiejętności kierownicze i praca w zespołach*
5. Ochrona własności intelektualnej
6. Matematyka
7. Fizyka
8. Informatyka i języki programowania
9. Elektrotechnika*
10. Inżynieria materiałowa*
11. Chemia materiałów elektrotechnicznych i cieczy eksploatacyjnych
12. Aparaty i urządzenia elektryczne*
13. Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych*
14. Maszyny elektryczne*
15. Okrętowe urządzenia pokładowe*
16. Technika wysokich napięć*
17. Elektronika*
18. Technika cyfrowa*
19. Energoelektronika*
20. Elektroenergetyka okrętowa*
21. Metrologia*
22. Przetworniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze systemów sterowania*
23. Przetwarzanie sygnałów*
24. Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe*
25. Automatyka*
26. Teoria sterowania*
27. Urządzenia łączności okrętowej i systemy rozproszone*
28. Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych*
29. Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe*
30. Grafika inżynierska i rysunek techniczny elektryczny
31. Sterowniki programowalne*
32. Sieci komputerowe*
33. Technologie informacyjne
34. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych

35. Technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych
36. Systemy sterowania tłokowych silników spalinowych*
37. Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku*
38. Ochrona środowiska morskiego i statku*
39. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa*
40. Napędy hydrauliczne*
41. Wybrane systemy przemysłowe
42. Budowa i teoria okrętu*
43. Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze*
44. Urządzenia elektronawigacyjne*
45. Seminarium dyplomowe
46. Praktyki zawodowe*
47. Praca dyplomowa

* – zawiera treści programowe STCW

Karta zmian

Data	Treść zmiany	Uwagi
12.07.2023 r.	Uporządkowanie kierunkowych efektów uczenia się zgodnie z rekomendacją PKA oraz dostosowanie kart przedmiotów do nowych kierunkowych efektów uczenia się wraz z wprowadzeniem dla każdego przedmiotu tabeli z metodami i kryteriami oceny przedmiotowych efektów uczenia się.	
12.07.2023 r.	Zmiana nazwy przedmiotu „3. Podstawy ekonomii” na „3. Podstawy ekonomii i zarządzania” wraz ze zwiększeniem liczby godzin z 24 do 36 i ECTS z 2 do 3 oraz uzupełnieniem treści programowych o elementy zarządzania.	
12.07.2023 r.	Aktualizacja: nazwy uczelni, logo oraz dyscypliny naukowej, usunięcie osoby odpowiedzialnej za przedmiot, aktualizacja pozycji literaturowych.	
12.07.2023 r.	Korekta „Średniej liczby godzin na zrealizowanie aktywności” w tabelach „Obciążenie pracą studenta” w kartach przedmiotów.	
12.07.2023 r.	Zmniejszenie liczby godzin z przedmiotu „8. Informatyka i języki programowania” z 195 na 150 oraz liczby punktów ECTS z 16 do 12.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych i liczby godzin wykładów z przedmiotu „11. Chemia materiałów elektrotechnicznych i cieczy eksploatacyjnych” z 30 na 15 oraz rozszerzenie przedmiotu o 15 godzin laboratoriów.	
12.07.2023 r.	Przeniesienie realizacji zajęć z przedmiotu „13. Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych” na IV semestr.	
12.07.2023 r.	Zwiększenie liczby godzin laboratoriów z przedmiotu „18. Technika cyfrowa” z 30 do 45 oraz punktów ECTS z 3 do 4.	
12.07.2023 r.	Zwiększeniem liczby godzin wykładów z przedmiotu „20. Elektroenergetyka okrętowa*” z 30 do 40 i ECTS z 4 do 5.	
12.07.2023 r.	Przesunięcie realizacji zajęć z przedmiotu „26. Teoria sterowania*”. Wykłady z IV semestru podzielone i przeniesione na V oraz IV semestr. Ćwiczenia i laboratoria przeniesione z V na VI semestr.	
12.07.2023 r.	Przesunięcie realizacji zajęć z przedmiotu „27. Urządzenia łączności okrętowej i systemy rozproszone” (lab) z VI na V semestr.	
12.07.2023 r.	Zmniejszenie liczby godzin wykładów z przedmiotu „29. Okrętowe urządzenia pokładowe*” z 30 do 20 i punktów ECTS z 5 do 4.	
12.07.2023 r.	Zwiększenie liczby godzin laboratoriów z przedmiotu „31. Sterowniki programowalne” z 60 do 75 oraz ECTS z 4 do 6.	
12.07.2023 r.	Przesunięcie realizacji zajęć z przedmiotu „35. Technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych” (wykł.) z V na VI semestr.	
12.07.2023 r.	Przesunięcie realizacji zajęć z przedmiotu „36. Systemy sterowania tłokowych silników spalinowych” (wykł.) z IV na V semestr.	
12.07.2023 r.	Zmniejszenie liczby godzin wykładów na VI semestrze z przedmiotu „37. Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku” z 30 do 15 i punktów ECTS z 3 do 2.	
12.07.2023 r.	Zmniejszenie liczby godzin wykładów na II semestrze z przedmiotu „38. Ochrona środowiska morskiego i statku” z 30 do 20 oraz dodanie formy zajęć ćwiczeń w liczbie 10 godzin.	
12.07.2023 r.	Zwiększenie liczby godzin wykładów z przedmiotu „39. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa” z 15 do 30 oraz punktów ECTS z 1 do 2.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych z przedmiotu: - 17. Elektronika, - 24. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych, - 18. Technika cyfrowa, - 28. Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych, - 31. Sterowniki programowalne, - 34. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych, - 39. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa, - 38. Ochrona środowiska morskiego i statku, - 41. Wybrane systemy przemysłowe.	

1. Sylwetka Absolwenta

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Mechatronika w specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa o profilu praktycznym posiada kompetencje niezbędne do podjęcia studiów drugiego stopnia. Jednocześnie przy spełnieniu wymagań określonych rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w zakresie wyszkolenia i kwalifikacji zawodowych marynarzy, uzyskuje kwalifikacje uprawniające do pełnienia na statku funkcji oficera elektroautomatyka okrętowego w dziale maszynowym w specjalności elektrycznej na poziomie operacyjnym. Posiada kompetencje zgodne z wymaganiami Konwencji STCW IMO.

Cel ogólny kształcenia obejmuje:

- przygotowanie studenta do pracy zawodowej w obszarze szeroko rozumianej elektrotechniki i dziedzin pokrewnych;
- przygotowanie do wykorzystania nabytej w trakcie studiów wiedzy;
- wykształcenie umiejętności myślenia w sposób abstrakcyjny i rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich związanych z eksploatacją systemów elektrycznych i elektromechanicznych;
- zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu, konstruowania, eksploatacji i diagnostyki urządzeń i systemów elektrycznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych;
- przygotowanie do podjęcia pracy w zakładach przemysłowych związanych z szeroko rozumianą inżynierią elektryczną i dziedzinami pokrewnymi;

Absolwent kierunku Mechatronika w specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa o profilu praktycznym:

- ma wiedzę w zakresie podstawowych nauk technicznych i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z elektrotechniką, elektroniką i automatyką przemysłową;
- ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z elektrotechniką, elektroniką i automatyką;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją maszyn i napędów elektrycznych.
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją półprzewodnikowych przyrządów mocy i układów energoelektronicznych;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją układów elektrycznych pracujących przy napięciach przekraczających 1 kV,
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie modelowania i komputerowej analizy układów elektrycznych i elektronicznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie eksploatacji sieci komputerowych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie analizy mikroprocesorowych systemów sterowania;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie analizy i projektowania systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników programowalnych i oprogramowania SCADA;

- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania układów do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz systemów kontrolno-pomiarowych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie eksploatacji systemów operacyjnych i informatycznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie zastosowań technologii cyfrowego przetwarzania sygnałów;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją urządzeń i aparatury elektrycznej;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją i diagnostyką typowych układów mechanicznych i elektromechanicznych;
- posiada wiedzę związaną z materiałoznawstwem oraz wytrzymałością materiałów stosowanych w elektrotechnice;
- posiada wiedzę i umiejętności związane z eksploatacją układów sterowania silnikami tłokowymi;
- posiada wiedzę i umiejętności związane z eksploatacją układów sterowania urządzeniami chłodnictwa i klimatyzacji.

Dodatkowo, absolwent kierunku Mechatronika w specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa o profilu praktycznym:

- potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich;
- ma kompetencje związane z kontrolą elektrycznych systemów przemysłowych i ochroną osób przy nich pracujących;
- potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić w zakresie wynikającym z elektrotechniki i automatyki przemysłowej istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy itp.;
- potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim;
- ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania, związane z pracą zespołową i dbaniem o bezpieczeństwo i higienę pracy przy urządzeniach elektrycznych;
- ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje;
- rozumie potrzebę ciągłego doształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych;
- posiada praktykę zawodową: warsztatową elektryczną i elektroniczną oraz praktykę odbytą w firmach i przedsiębiorstwach branży elektrycznej, elektronicznej i automatyki przemysłowej.

2. Umiejscowienie kierunku w obszarze

Kierunek **Mechatronika** przyporządkowany jest do obszaru kształcenia w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych, w dyscyplinie naukowej: **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.**

3. Efekty uczenia się

Efekty uczenia się uwzględniają uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jak również charakterystyki drugiego

stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

3.1 Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 1 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Uniwersalne charakterystyki ZSK – poziom 6 PRK					
Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
Zna i rozumie:		Potrafi:		Jest gotów do:	
P6U_W	<ul style="list-style-type: none"> - w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi; - różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności; 	P6U_U	<ul style="list-style-type: none"> - innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach; - samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie; - komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko; 	P6U_K	<ul style="list-style-type: none"> - kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim; - samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań;

2.1 Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się – poziom 6 PRK		
Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Zna i rozumie:	Potrafi:	Jest gotów do:
<p>P6S_WG</p> <p>- w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem;</p>	<p>P6S_UW</p> <p>- wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, • dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, <p>- wykorzystywać posiadaną wiedzę –formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>P6S_KK</p> <p>- krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; - uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu;</p>
<p>P6S_WK</p> <p>- fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; - podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa</p>	<p>P6S_UK</p> <p>- komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; - brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; - posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;</p>	<p>P6S_KO</p> <p>- wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; - inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; - myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy;</p>

	autorskiego; - podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości;	P6S_UO	- planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; - współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym);	P6S_KR	- odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, • dbałości o dorobek i tradycje zawodu.
		P6S_UU	- samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie;		

3.2 Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu praktycznego

W tabeli 3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Tab. 3. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Charakterystyki drugiego stopnia – poziom 6 PRK, kompetencje inżynierskie				
Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
Zna i rozumie:		Potrafi:		Jest gotów do:
P6S_WG	- podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych;	P6S_UW	- planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; - przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji	

P6S_WK	<p>- podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości;</p>	<p>zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, • dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. <p>- dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania;</p> <p>- projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów;</p> <p>- rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym;</p> <p>- wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym.</p>
--------	---	---

3.3 Kierunkowe efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń:

Kolumna - Symbol:

Przed podkreślnikiem:

K - kierunkowe efekty kształcenia

Po podkreślniku:

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K - kategoria kompetencji społecznych

Kolumna - Odniesienie do kwalifikacji w ramach szkolnictwa wyższego na poz. 6 w zakresie nauk technicznych:

Przed podkreślnikiem:

P - poziom PRK (6)

S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

Po podkreślniku:

W - wiedza
 G - głębia i zakres
 K - kontekst
 U - umiejętności
 W - wykorzystanie wiedzy
 K - komunikowanie się
 O - organizacja pracy
 U - uczenie się
 K - kompetencje społeczne
 K - krytyczna ocena
 O - odpowiedzialność

R - rola zawodowa

Tab. 4. Tabela pokrycia charakterystyk drugiego stopnia PRK – poziom 6 przez kierunkowe efekty uczenia

Kategorie charakterystyki kwalifikacji	Kod	Poziom 6	Efekty kierunkowe
Wiedza: absolwent zna i rozumie:	P6S_WG	w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem;	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
	P6S_WK	<ul style="list-style-type: none"> • fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji • podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; • podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości; 	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12

Umiejętności: absolwent potrafi:	P6S_UW	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: <ul style="list-style-type: none"> właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym 	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20
	P6S_UK	<ul style="list-style-type: none"> komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; 	K_U02, K_U03, K_U21, K_U22, K_U23, K_U24
	P6S_UO	<ul style="list-style-type: none"> planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym); 	K_U09
	P6S_UU	<ul style="list-style-type: none"> samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie; 	K_U04
Kompetencje społeczne: absolwent gotów jest do:	P6S_KK	<ul style="list-style-type: none"> krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; 	K_K01
	P6S_KO	<ul style="list-style-type: none"> wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy 	K_K02, K_K04, K_K05, K_K08
	P6S_KR	<ul style="list-style-type: none"> odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu. 	K_K03, K_K06, K_K07, K_K09

Tab. 5. Tabela pokrycia charakterystyk drugiego stopnia PRK prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (poziom 6) - przez kierunkowe efekty uczenia

Kod składnika opisu	Profil praktyczny	Efekty kierunkowe
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
P6S_WG	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych; 	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
P6S_WK	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości; 	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12
Umiejętności: absolwent potrafi		
P6S_UW	<ul style="list-style-type: none"> planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów; rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym; wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym. 	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20

Tab. 6. Efekty uczenia się dla kierunku studiów Mechatronika

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów Mechatronika	PRK charaktery— styki uniwersalne	PRK charaktery— styki II stopnia/inż.
Wiedza			
K_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, informatyki, inżynierii materiałowej, geometrii i grafiki inżynierskiej i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu mechatroniki a w szczególności elektrotechniki i automatyki	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązanych z elektrotechniką i automatyką jak również z mechaniką	P6U_W	P6S_WG inż.

	i budową maszyn, mechatroniką, nawigacją, transportem morskim oraz ochroną środowiska		
K_W03	ma wiedzę ogólną obejmującą teorię obwodów oraz pola elektromagnetycznego, podstawy metrologii elektrycznej, budowy i zastosowań maszyn elektrycznych, elektroniki i energoelektroniki, elektroenergetyki, techniki mikroprocesorowej, aparatów i urządzeń elektrycznych, napędu elektrycznego, podstaw automatyki, teorii sterowania, techniki wysokich napięć, techniki cyfrowej, automatyzacji systemów energetycznych, sterowników programowalnych i podstaw wizualizacji	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W04	ma zaawansowaną wiedzę związaną z wybranymi obszarami elektrotechniki i automatyki a także obejmującą elektryczne i energoelektroniczne przemysłowe zautomatyzowane napędy, elektroenergetykę i sieci przesyłowe oraz automatyzację systemów energetycznych. Zna zagadnienia dotyczące eksploatacji przemysłowych i okrętowych urządzeń elektrycznych, systemów kontrolno-pomiarowych, przemysłowych sieci komputerowych, układów kondycjonowania energii elektrycznej, ergonomii i bezpieczeństwa pracy w obiektach przemysłowych	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W05	ma ogólną wiedzę związaną z budową i wyposażeniem technicznym obiektów przemysłowych w tym statku oraz powiązaniem między systemami w tych obiektach.	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w tym mechanicznych i elektrycznych stosowanych w obiektach przemysłowych w tym na statkach	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki a w szczególności elektrotechniki i automatyki przemysłowej i okrętowej	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W09	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z mechatroniką, a w szczególności elektrotechniką, elektroniką i automatyką	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W10	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz komercjalizacji dóbr intelektualnych	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W12	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W13	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego oraz redakcji wyników przeprowadzonych badań i eksperymentów, a także umiejętnego i przekonującego ich przekazania i zaprezentowania	P6U_W	P6S_WG inż.
Umiejętności			
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych (także w języku angielskim) oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U02	ma umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim i angielskim dotyczących zagadnień szczegółowych studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	PGS_UK
K_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim morskim (Maritime English)	P6U_U	PGS_UK
K_U04	ma umiejętność samokształcenia się	P6U_U	PGS_UU
K_U05	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komputerowymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P6U_U	PGS_UW inż.

K_U06	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U07	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U08	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U09	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich i realizować właściwie zadania w procesie zarządzania	P6U_U	PGS_UO
K_U10	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić w zakresie wynikającym z elektrotechniki i automatyki przemysłowej i okrętowej istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy itp.	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U11	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację podstawowych zadań inżynierskich, typowych dla inżyniera elektryka	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U12	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, typowego dla elektrotechniki i automatyki okrętowej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę (procedurę) i narzędzia	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U13	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla środowiska przemysłowego lub okrętowego, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U14	potrafi nadzorować pracę systemów elektrycznych, elektronicznych i automatyki, w tym układów automatyki napędów elektrycznych i urządzeń pomocniczych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U15	potrafi nadzorować pracę systemów wentylacji i klimatyzacji oraz prostych układów hydraulicznych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U16	potrafi bezpiecznie eksploatować i obsługiwać systemy energetyczne o napięciu powyżej 1000 V	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U17	potrafi obsługiwać komputery i sieci komputerowe w obiektach przemysłowych i na statkach oraz użytkować urządzenia łączności wewnętrznej	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U18	potrafi wykonywać praktyczne zadania inżynierskie obejmujące konserwację i naprawę wyposażenia elektrycznego i elektronicznego oraz diagnostykę i eksploatację układów automatyki i sterowania systemów przemysłowych i okrętowych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U19	potrafi spełniać wymagania zapobiegające zanieczyszczeniu środowiska naturalnego i ochrony (m.in. przeciwpożarowej) obiektów przemysłowych oraz statków	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U20	potrafi udzielić pierwszej pomocy medycznej oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa adekwatne do wykonywanych zadań.	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U21	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechatroniką	P6U_U	PGS_UK
K_U22	ma umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Języków	P6U_U	P6S_UK
K_U23	potrafi przygotować w języku polskim i angielskim opracowanie problemu z zakresu studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	PGS_UK
K_U24	potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej oraz ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego	P6U_U	PGS_UK
Kompetencje społeczne			
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6U_K	PGS_KK
K_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	PGS_KO

K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej	P6U_K	PGS_KR
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	P6U_K	PGS_K0
K_K05	potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	PGS_K0
K_K06	posiada umiejętności kierownicze i pracy zespołowej	P6U_K	PGS_KR
K_K07	posiada umiejętności współdziałania na rzecz bezpieczeństwa pracy i funkcjonowania w obiektach przemysłowych	P6U_K	PGS_KR
K_K08	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	PGS_K0
K_K09	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera	P6U_K	PGS_KR

4. Szczególne wymagania

Forma studiów: stacjonarne

Profil: praktyczny

Poziom: I stopnia

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: inżynier

Dyplom ukończenia studiów wydawany przez: Politechnikę Morską w Szczecinie

Czas trwania studiów

W przypadku studiów stacjonarnych:

- studia I stopnia profil praktyczny: 8 semestrów (242 punkty ECTS)

Na studiach stacjonarnych każdy rok akademicki obejmuje co najmniej 30 tygodni zajęć dydaktycznych (bez sesji egzaminacyjnych), z wyłączeniem semestru 8, który trwa 12 tygodni.

Forma realizacji zajęć dydaktycznych, liczba godzin zajęć

- program studiów o profilu praktycznym – obejmuje zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS;
- forma studiów stacjonarnych, w ramach, których co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów jest uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów;
- liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS;
- w programie studiów pierwszego stopnia prowadzonych w formie studiów stacjonarnych określa się zajęcia z wychowania fizycznego w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin;

Wymagania dotyczące umiejętności porozumiewania się w językach obcych

Studia I stopnia:

- język angielski zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Języków oraz wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu

Ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej w sprawie programów szkoleń i wymagań egzaminacyjnych w zakresie kwalifikacji zawodowych marynarzy.

Praktyki Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Program studiów o profilu praktycznym przewiduje praktyki zawodowe w wymiarze co najmniej 6 miesięcy – w przypadku studiów pierwszego stopnia.

Praktyki zgodne z wymaganiami konwencji STCW, w wymiarze godzin niezbędnym do uzyskania dyplomu oficera elektroautomatyka, w tym minimum 6 miesięcy praktyki na statkach o mocy maszyn głównych 750 kW lub większych, gdzie pracuje w dziale maszynowym na stanowisku Kadeta w sekcji elektrycznej lub Asystenta Elektryka (Electrical Engineer Assistant, Electrical Cadet, Electrical Trainee), jeżeli student posiada stosowane świadectwa może pracować na stanowisku Elektromontra (Electro Technical Rating ETR) oraz minimum 8 tygodni praktyki warsztatowej, gdzie pracuje przy budowie, naprawie lub obsłudze okrętowych maszyn i urządzeń elektrycznych w stoczniach, zakładach produkcyjnych, warsztatach mechanicznych, na stacjonarnych platformach morskich lub na statkach bez własnego napędu.

Praca dyplomowa

Studia I stopnia projekt dyplomowy inżynierski / praca dyplomowa inżynierska w wymiarze 15 punktów ECTS.

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego, praktycznego albo dokonaniem technicznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na danym kierunku, poziomie i profilu oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Pracę dyplomową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna lub technologiczna. Praca dyplomowa może być napisana w innym języku niż język polski.

Politechnika zgodnie z ustawą sprawdza pisemne prace dyplomowe przed egzaminem dyplomowym z wykorzystaniem systemów antyplagiatowych, a w szczególności – Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

Praca dyplomowa jest wprowadzana do repozytorium pisemnych prac dyplomowych niezwłocznie po zdaniu egzaminu dyplomowego oraz przekazywana do Biblioteki Głównej PM. Pracę dyplomową inżynierską student przygotowuje pod kierunkiem upoważnionego nauczyciela akademickiego, który posiada co najmniej tytuł zawodowy magistra.

Student może wykonać pracę dyplomową poza Politechniką w ramach wymiany międzyuczelnianej. W takim przypadku promotorem pracy dyplomowej może być osoba wyznaczona przez właściwy organ uczelni partnerskiej za zgodą dziekana.

Studentowi przysługuje prawo wyboru zatwierdzonego tematu pracy dyplomowej i promotora pracy dyplomowej. Jeżeli student nie może uzyskać zgody żadnego nauczyciela akademickiego na przygotowanie pracy pod jego kierunkiem, promotora wyznacza dziekan. Temat pracy dyplomowej uważa się za ustalony z chwilą uzyskania przez studenta pisemnej zgody promotora.

Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent wyznaczony przez dziekana. W przypadku rozbieżności ocen dziekan może zasięgnąć opinii drugiego recenzenta i na jej podstawie podjąć decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego.

Nie złożenie pracy dyplomowej w wyznaczonym terminie jest podstawą do skreślenia studenta z listy studentów.

Forma i zakres egzaminu dyplomowego

- Egzamin powinien sprawdzać wiedzę zdobytą w całym okresie studiów i powinien sprawdzać przede wszystkim umiejętność właściwego powiązania (zintegrowania) wiedzy uzyskanej na różnych przedmiotach/modułach kształcenia.
- Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego inżynierskiego jest:
 - uzyskanie wszystkich efektów uczenia się oraz wymaganej liczby punktów ECTS przewidzianych w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu studiów;
 - uzyskanie pozytywnych opinii promotora pracy dyplomowej i jej recenzenta, potwierdzających spełnienie wymagań merytorycznych i formalnych stawianych pracom dyplomowym;
 - uiszczenie wszystkich opłat związanych z tokiem studiów.
- W składzie komisji egzaminu inżynierskiego dla specjalności objętej certyfikatem uznania za zgodność kształcenia z wymaganiami Konwencji STCW co najmniej jedna osoba musi być egzaminatorem Centralnej Morskiej Komisji Egzaminacyjnej, o której mowa w ustawie o bezpieczeństwie.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym, w trakcie, którego komisja egzaminacyjna sprawdza stopień przygotowania studenta do wykonywania zawodu w specjalności stanowiącej przedmiot studiów.

5. ECTS

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS Liczba godzin
Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów	8
Liczba punktów ECTS przypisanych do programu studiów	242
łącznie liczba godzin zajęć	2912
łącznie liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7
łącznie liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	30
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60
Liczba punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć praktycznych	122,4
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczyciela lub innych osób prowadzących zajęcia	122
Liczba punktów ECTS uzyskiwanych z przedmiotów podlegających wyborowi – min. 30%	82

Przedmioty specjalistyczne/obieralne dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa	ECTS
Umiejętności kierownicze i praca w zespołach*	2
Ochrona własności intelektualnej	2
Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych*	6
Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe*	4
Elektroenergetyka okrętowa*	5
Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe*	5
Urządzenia łączności okrętowej i systemy rozproszone*	4
Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych*	4
Okrętowe urządzenia pokładowe*	4
Systemy sterowania tłokowych silników spalinowych*	4
Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku*	4
Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa*	3
Budowa i teoria okrętu*	1
Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze*	1
Urządzenia elektronawigacyjne*	3
Praktyki zawodowe	30
Suma	82

6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Efekty uczenia się zdobywane są przez studentów na zajęciach audytoryjnych, ćwiczeniach, laboratoriach, pracach projektowych, seminariach oraz praktykach zawodowych.

Wiedza zdobywana na wykładach weryfikowana jest podczas zaliczeń, testów lub kolokwium oraz pisemnych lub ustnych egzaminów. Umiejętności zdobywane na ćwiczeniach weryfikowane są za pomocą kolokwium lub prac w postaci zadań do samodzielnego rozwiązania. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobywane na zajęciach laboratoryjnych sprawdzane są za pomocą sprawozdań, krótkich sprawdzianów pisemnych lub weryfikowane podczas odpowiedzi ustnych. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się zdobywanych na zajęciach praktycznych potwierdzają osiągnięcie efektów inżynierskich przypisanych do kierunku. Najważniejszym elementem kompleksowo weryfikującym osiągnięte efekty uczenia się na kierunku Mechatronika jest praca dyplomowa.

Podstawą oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na zajęciach jest ewidencja wyników nauczania. Po zakończeniu roku ewidencjonowane na bieżąco osiągnięcia studentów są wprowadzane przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia systemu informatycznego Uczelni. Procedura oceny osiągnięć obejmuje również weryfikację efektów uzyskiwanych podczas obowiązkowych praktyk zawodowych, jak i pracy dyplomowej.

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, realizowane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych form zajęć i oceny ewentualnego egzaminu (średnia ważona) i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami:

A / A(E) / C / L / P

100 %

A / A(E) / C / L / P	40% / 20% / 20% / 20%
A / A(E) / C / L	40% / 30% / 30%
A / A(E) / C	40% / 60%

A / A(E) / L	40% / 60%
C / L	40% / 60%

Przy czym:

A – ocena z audytorium,

A(E) – ocena z audytorium kończącego się egzaminem,

C – ocena z ćwiczeń,

L – ocena z laboratorium,

P – ocena z projektu.

Ocena niedostateczna z zaliczenia którejkolwiek formy przedmiotu w semestrze powoduje niezaliczenie przedmiotu.

Zaliczenie przedmiotu w semestrze powoduje przyznanie studentowi liczby punktów ECTS przypisanej temu przedmiotowi.

7. Powołanie się na wzorce międzynarodowe

Przedstawiony zbiór efektów kształcenia na kierunku Mechatronika jest zbieżny z obowiązującymi obecnie standardami kształcenia w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Treści przedstawione w tym opracowaniu uwzględniają także wymagania stawiane przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO). Efekty kształcenia dla kierunku Mechatronika o profilu praktycznym są zgodne z postanowieniami Międzynarodowej Konwencji o wymaganiach w zakresie wyszkolenia marynarzy, wydawania im świadectw oraz pełnienia wacht (Konwencji STCW).

Kształcenie dla kierunku Mechatronika, specjalność Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa o profilu praktycznym podlega uznaniu uzyskanym w wyniku kontroli w zakresie działalności objętej postanowieniami Konwencji STCW, przeprowadzanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie uznawania, potwierdzania uznania oraz nadzorowania wyższych szkół morskich i ośrodków szkoleniowych.

Nr	1	Przedmiot	JĘZYK ANGIELSKI*
----	----------	-----------	-------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	SNJO
Katedra/Zakład	SNJO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15			3					45			5
II	15			3					45			3
III	15			2					30			5
IV	15			2					30			4
V	15			2					30			3
VI	15			2					30			2
Razem w czasie studiów									210			22

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie języka angielskiego w stopniu umożliwiającym wypowiedzianie się na tematy ogólne.
2	Poznanie terminologii związanej z budową maszyn i urządzeń okrętowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Przedmioty zawodowe, praktyki zawodowe.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej. Stosować fragmenty SMCP dla działu mechanicznego.	K_W01
PEU_W2	Porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	K_U22, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01, K_K08
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	1	Przedmiot	JĘZYK ANGIELSKI*	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
LABORATORIA (semestr I)				
L1-L15	Grammar: Present simple to be; Possessive adjectives; Imperatives; Present simple /I, you, we, they/; Articles; Plurals; Demonstrative pronouns; Present simple /he, she, it/; Can, can't; Would you like...?; Possessive 's; Possessive adjectives; Irregular plural; Have got; Some, any; Could I have ...?; No article; Adverbs of frequency; Prepositions of time; Would like; Objective pronouns; Prepositions of place; There is / are; Past simple to be; There was / were; Past simple; Regular and irregular verbs; Could you tell me the way?; Present continuous; Pr. simple or Pr. cont.?; Be going to; Imperatives; Modals /must, mustn't, needn't/. Language work: Alphabet, numbers; Personal details; Describing people and objects; Countries; Nationalities; Jobs; Activities; Routines; Buying food, changing money; Daily routines, hobbies; Telling the time; Ordinal numbers; Checking into a hotel; Adjectives of like and dislike; Leisure activities; Family; Going shopping; Health; Food; Ordering a meal; Describing rooms, places; Location; Asking for travel information; Describing past events and activities; Asking for directions; Describing activities and current actions; Future plans. Maritime English: International Maritime Alphabet; 'The Sea-farer'; 'The Job'; 'Free Time'; 'In The Messroom'; 'The Vessel'; 'Past Voyages'; 'Incidents at Sea'; 'Personal injuries'; 'What's Happening On Board?'; Standard Engine Orders; 'Where Are The Life Jackets?'; 'Emergency'. Teaching Aids: English File I; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 1/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 7/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 9/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 3/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 15/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 16/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 17/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 8/; SMCP; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 4/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 10/.		45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (semestr II)				
L1-L15	Grammar: Present perfect; Past continuous; Be going to; Future simple; Modals /must, have to, can, be able to, should/; Comparison of adjectives; Countable and uncountable nouns. Language work: Describing recent actions; Checking and completing operations; Describing continuous actions in the past; Future actions, plans and intentions; Obligations, skills, duties, needs; Comparing and contrasting sizes, speeds etc.; How much, how many?; Giving details of quantities and weights. Maritime English: 'Have You Checked The Machine?'; 'The Right Message'; 'My Next Voyage'; 'A New Vessel'; 'Supplies'; Main Parts Of Ships; Manning Of A Ship. Teaching Aids: English File II; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 18/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 20/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 21/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 12/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 11/; Materiały własne; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 117–124/.		45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (semestr III)				
L1-L15	Grammar: Revision of tenses; Past perfect; Passive voice. Maritime English: 'Instruments'; 'Measuring Tools'; 'Fitting Tools'; 'Electrical tools'. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 276-283/; English for Students of Marine Engineering – H. Wysocki.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (semestr IV)				
L1-L15	Grammar: Revision of tenses; Time clauses; Conditionals. Language work: Real and hypothetical situations. Maritime English: 'Shipyard'; 'Building Ships'; 'Engine Room'; 'Diesel Engines' /Slow-, medium- and high-speed Diesel engines; Inline engines and V-engines; Trunk engines and Crosshead engines; Two-stroke engines and four-stroke engines; The valve mechanism; Reversing the engine; The shaft/; IMO SMCP /Distress communication- fire, explosion, technical failure, abandoning vessel; Basic electronic elements, Electrical machinery and devices. On board com. - propulsion system, handing and taking over the watch, briefing on special events, temperatures, pressures, soundings, operation of M/E, A/E, pumping, special machinery events and repairs, record keeping. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; English for Students of Marine Engineering - H. Wysocki; English for Maritime Studies – T. N. Blakey; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 22/; An English Course for Students at Maritime Colleges and for On-Board Training – Peter van Kluijven; SMCP /str. 210-216, 246-252; 180-210/.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2

LABORATORIA (semestr V)			
L1-L15	Grammar: Reported speech; Revision of grammar. Language work: Reporting events, states and situations. Maritime English: 'Fuels And Their Properties'; 'The Fuel System'; 'Lubrication'; 'Cooling The Engine'; 'Auxiliary Engines' /Pumps, The Anchor Winch, The Steering Engine, Boilers, Generators, Electric Motors; IMO SMCP /Damage control, pollution prevention; Safety on board/. Performing the ETO-officer's duties; use of ETO technical terminology. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; An English Course for Students at Maritime Colleges and for On-Board Training – Peter van Kluijven; English Across Marine Engineering - W. Buczkowska; English for Maritime Studies - T. N. Blakey; SMCP.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (semestr VI)			
L1-L15	Grammar: Revision of grammar. Maritime English: Revision of IMO SMCP; Some typical marine diesel engines; Maintenance and fault chart; Operating procedures, maintenance and surveys; Sulzer supplement; Operating manuals; Safety. Electrical documentation (manuals and schematic diagrams) use other engineering publications. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; SMCP; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XX; English for Maritime Studies – T. N. Blakey; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XXI; English for Students of Marine Engineering – H. Wysocki; Materiały własne; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XXII.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		210	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	210
2	Poznanie języka angielskiego w stopniu umożliwiającym wypowiedzianie się na tematy ogólne.	250
3	Poznanie terminologii związanej z budową maszyn i urządzeń okrętowych.	90
Suma godzin		550
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		22
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		9
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; wejściówki; zaliczenia (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_W2	Nie potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego w stopniu dostatecznym	Dobrze potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego w stopniu bardzo dobrym.
PEU_U1	Nie umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	Umie posługiwać się językiem obcym w stopniu dostatecznym a także czytać karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	Umie dobrze posługiwać się językiem obcym na poziomie B2, a także bezproblemowo czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	Bardzo dobrze umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.

PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego. Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze języka angielskiego.	Posiada umiejętności samokształcenia i wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego	Posiada dobre umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego.	Posiada bardzo dobre umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Dobrze rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego. Swobodnie wykorzystuje język angielski w sytuacjach dnia codziennego. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze języka angielskiego.
----------------	---	---	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	W. Buczkowska: English Across Marine Engineering.
2	H. Świątkiewicz, Z. Tamilin: Selected English Grammar Problems in Exercises.
3	Standardowe Zwroty Porozumiewania się na Morzu.
4	E. Jakowczyk: English for Mechanical Engineering Students.
5	TN Blakey: English for Maritime Studies.
6	H. Wysocki: English for Students of Marine Engineering.
7	Virginia Evans, Jenny Dooley, Carl Taylor, "Electronics"
8	Virginia Evans, Jenny Dooley, Tres O'Dell, "Electrician"

Nr	2	Przedmiot	WYCHOWANIE FIZYCZNE
----	----------	-----------	----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	SWFiS
Katedra/Zakład	SWFiS
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
II	15			1					15			
III	15			1					15			
IV	15			1					15			
V	15			1					15			
Razem w czasie studiów									60			

Cel/-e przedmiotu	
1	Celem kształcenia jest uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie organizacji i uczestnictwa w różnorodnych formach aktywności ukierunkowanej na rozwój i utrzymanie sprawności fizycznej; kształtowanie nawyku aktywnego wykorzystania czasu wolnego i postaw prozdrowotnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Brak przeciwwskazań do wysiłku fizycznego.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Ma wiedzę z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.	K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie zastosować posiadaną wiedzę w działaniach, potrafi realizować zadania ruchowe o charakterze sportowym w wodzie i na lądzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Umie dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.	K_U04, K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	2	Przedmiot	WYCHOWANIE FIZYCZNE
----	---	-----------	----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
LABORATORIA (semestr II - PŁYWALNIA)			
L1	Zapoznanie z regulaminem basenu i zasadami bezpieczeństwa na zajęciach, higieną zajęć w wodzie, wymaganym podstawowym wyposażeniem osobistym, warunkami zaliczenia.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Ćwiczenia osławajające w wodzie, diagnoza wstępna umiejętności pływackich.		
L3	Nauka leżenia w pozycji na plecach; Pływanie z pomocą deski.		
L4	Nauka naprzemianstronnej pracy nóg i doskonalenie leżenia na plecach.		
L5	Nauka pracy rąk w stylu grzbietowym.		
L6	Nauka skoków do wody w różnych pozycjach: na nogi, kuczny.		
L7	Technika pływania na plecach stosowana w ratownictwie morskim.		
L8	Podstawowe ćwiczenia z zanurzenia pod wodę (w miejscu).		
L9	Ćwiczenia grupowe w wodzie – piłka wodna - gra właściwa.		
L10	Ocena techniki pływania na plecach.		
L11	Nauka pływania w płetwach po powierzchni.		
L12	Nauka naprzemianstronnej pracy nóg w pozycji na piersiach z oddechem na boku.		
L13	Nauka naprzemianstronnej pracy rąk kraulem.		
L14	Sprawdzian wytrzymałości w pływaniu - pływanie dystansowe w czasie 15 min.		
L15	Pływanie w kamizelce ratunkowej w różnych pozycjach – auto ratownictwo.		
LABORATORIA (semestr III - PŁYWALNIA)			
L1	Zapoznanie z programem zajęć, sprzętem dodatkowym używanym na zajęciach, warunkami zaliczenia.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Kształtowanie wytrzymałości i poprawa techniki w pływaniu na piersiach i na plecach.		
L3	Nauka pływania w płetwach oraz zapoznanie ze sprzętem ratowniczym – rzutka ,bojka SP.		
L4	Nauka kraula ratowniczego; doskonalenie pływania różnymi technikami; wślizg do wody na głowę.		
L5	Nauka skoków ratowniczych do wody – wykrocny , rozkrocny.		
L6	Nauka pracy nóg w stylu klasycznym w pozycji na plecach.		
L7	Nauka pracy nóg w stylu klasycznym w pozycji na piersiach.		
L8	Nauka pracy rąk w stylu klasycznym.		
L9	Nauka skoku na głowę i doskonalenie skoków na nogi.		
L10	Nauka holowania w pozycji na plecach i bokiem.		
L11	Zatrzymanie oddechu z zanurzoną twarzą.		
L12	Podstawowe ćwiczenia z zanurzania się i pływania pod wodą.		
L13	Sprawdzian wytrzymałości w wodzie - pływanie dystansowe w czasie 30 min.		
L14	Ocena techniki pływania kraulem i stylem klasycznym.		
L15	Pływanie w ubraniu roboczym w różnych pozycjach – Kontrola efektów kształcenia i ocena końcowa.		
LABORATORIA (semestr IV - ZSF)			
zajęcia sportowe rozwijające sprawność ruchową przy pracy na wysokościach, w zamkniętych przestrzeniach i z obciążeniem - w aspekcie BHP			
L1	Zapoznanie z programem zajęć, regulaminem obiektu, sprzętem dodatkowym używanym na zajęciach, wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa zajęć oraz warunkami zaliczenia.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Znaczenie rozgrzewki przed rozpoczęciem zadań fizycznie obciążających organizm. Wzmocnienie i rozciąganie mięśni.		
L3	Kształtowanie podstawowych cech motorycznych dla wybranej aktywności z wykorzystaniem sprzętu specjalistycznego.		
L4	Zapoznanie z podstawowymi zasadami dźwignia i przesuwania przedmiotów samodzielnie i w zespole. Zagrożenia dla kręgosłupa i układu ruchu, asekuracja.		
L5	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań z obciążeniem. Nauka współpracy w małych zespołach podczas wykonywania zadań z obciążeniem.		
L6	Nauka poruszania się na drabince z asekuracją w uprząży oraz wspięcie na linę, przeplot na kratownicy.		
L7	Zasady asekuracji przy pracy na wysokościach. Zabezpieczenie i wykorzystanie sprzętu do pracy na wysokościach. Zadania zespołowe. Zagrożenia.		
L8	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań na wysokości.		
L9	Poruszanie się w przestrzeniach zamkniętych, pionowych i poziomych konstrukcji- asekuracja. Zadania zespołowe.		

L10	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań w przestrzeniach zamkniętych. Sprawność ruchowa w ograniczonych przestrzeniach.		
L11	Działania powypadkowe -pomoc przedmedyczna, zasady bezpieczeństwa – nie pogłębić urazu.		
L12	Elementy rehabilitacji ruchowej przy urazach stawów, ścięgien, więzadeł, mięśni i w bólach kręgosłupa. Profilaktyka i eliminacja patologicznych wzorców ruchu.		
L13	Nauka wioślowania.		
L14	Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy, zadania indywidualne. 14. Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy, zadania indywidualne.		
L15	Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy zadania grupowe.		
LABORATORIA (semestr V - z wyboru*)			
student wybiera dyscyplinę/formę ruchu realizując poniższy program odniesiony do: gry zespołowe - pływanie-			
L1	Zapoznanie z programem zajęć , regulaminem korzystania z obiektu oraz organizacją i bezpieczeństwem podczas zajęć sportowo – rekreacyjnych (1 h).	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Rozgrzewka jako podstawowa forma przygotowania organizmu do wysiłku fizycznego (1 h).		
L3	Zapoznanie z podstawowymi technikami indywidualnymi wybranych dyscyplin sportowo –rekreacyjnych (2 h).		
L4	Zapoznanie z podstawowymi zasadami i przepisami wybranych dyscyplin sportowo – rekreacyjnych (1 h).		
L5	Nauka pełnienia roli współwiczającego w aspekcie asekuracji podczas ćwiczeń wybranych dyscyplin sportowo – rekreacyjnych (1 h).		
L6	Zapoznanie z przeznaczeniem i umiejętnym korzystaniem ze środków technicznego wspomaganie ćwiczeń fizycznych o charakterze sportowo – rekreacyjnym (przybory , przyrządy , trenażery) wyposażeniem obiektu lub warunków naturalnych (2 h).		
L7	Zapoznanie z metodami planowania rozwoju indywidualnego wybranych cech motorycznych stosowanymi w sporcie i rekreacji (2 h).		
L8	Zapoznanie z metodami planowania rozwoju indywidualnego wybranych umiejętności technicznych stosowanych w sporcie i rekreacji (2 h).		
L9	Zapoznanie z zasadami pełnienia roli organizatora zajęć ruchowych , arbitra podczas gier i zabaw sport.owo – rekreacyjnych (2 h).		
L10	Sprawdzenie efektów kształcenia w wybranych formach aktywności fizycznej (1 h).		
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Przybory pływackie, ratownicze, uprząż, wyposażenie siłowni kulturystycznej, lina.
2	Sprzęt: drabinki gimnastyczne, kratownica, liny do wspięć, trenażery, szalupy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	35
Suma godzin		135
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		0
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		0
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie			
PEU_W1	Nie ma wiedzy w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Nie ma wiedzy z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Ma podstawową wiedzę z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Ma uporządkowaną wiedzę z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Ma szczegółową wiedzę z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.
PEU_U1	Nie umie zastosować posiadanej wiedzy w działaniach, nie potrafi realizować zadań ruchowych o charakterze sportowym w wodzie i na lądzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Nie umie dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.	Umie w stopniu podstawowym zastosować posiadaną wiedzę w działaniach i realizować zadania ruchowe o charakterze sportowym w wodzie i na lądzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Umie w stopniu podstawowym dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.	Umie zastosować posiadaną wiedzę w działaniach, potrafi realizować zadania ruchowe o charakterze sportowym w wodzie i na lądzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Umie dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.	Umie zastosować posiadaną wiedzę w działaniach, potrafi szczegółowo realizować zadania ruchowe o charakterze sportowym w wodzie i na lądzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Umie szczegółowo dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	W podstawowym stopniu rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Szczegółowo rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Okwieciński I., Jurkiewicz-Okwiecińska A., Sport i rekreacja ruchowa na statku morskim, T. 1, Wyd. WSM Szczecin, 1978
2	Okwieciński I., Jurkiewicz-Okwiecińska A., Sport i rekreacja ruchowa na statku morskim, T. 2, Wyd. WSM Szczecin, 1978
3	Nowacki M., Uwarunkowania aktywności żeglarskiej, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu, Poznań 2002.
4	Huciński T.: Koszykówka.
5	Zajączkowski Z., Wskazania do uprawiania ćwiczeń fizycznych, Sport i Turystyka, Warszawa 1962.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Kruszewski M.: Metody treningu i podstawy żywienia w sportach siłowych.
2	Sieniek Cz.: Sporty całego życia.
3	Salski D.: Vademecum ratownika wodnego.
4	Wade P.: Skazany na trening.

Nr	3	Przedmiot	PODSTAWY EKONOMII I ZARZĄDZANIA
----	----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	WMiE
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	3					36					3
Razem w czasie studiów							36					3

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie do pracy przy stosowaniu zasad charakterystycznych dla gospodarki rynkowej. Zapoznanie z zasadami tworzenia dochodu narodowego oraz problematyką wzrostu gospodarczego. Wyjaśnienie podstawowych kategorii mechanizmu rynkowego oraz określenie roli poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania. Podstawy zarządzania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza ogólna na temat ekonomii i zarządzania z zakresu szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie istotę, cele i prawidłowości gospodarowania oraz podstawowe elementy mechanizmu rynkowego.	K_W10
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K_W10
PEU_W3	Zna i rozumie kluczowe zagadnienia z zakresu organizacji i zarządzania.	K_W11
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie zidentyfikować podstawowe elementy mechanizmu rynkowego oraz określić rolę poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania.	K_U09
PEU_U2	Potrafi zaplanować i dokonać wstępnej oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego.	K_U09
PEU_U3	Potrafi scharakteryzować funkcje i style zarządzania, identyfikuje współczesne koncepcje zarządzania.	K_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K05
PEU_K2	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K04

Nr	3	Przedmiot	PODSTAWY EKONOMII I ZARZĄDZANIA
----	----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)

W1	Istota, cele i prawidłowości gospodarowania	36	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Gospodarka jako system ekonomiczny. Charakterystyka podstawowych systemów ekonomicznych. Tworzenie, ewidencja i podział dochodu narodowego. Gospodarka rynkowa – podstawowe kategorie. Rynek towarów i usług.		
W3	Rynek papierów wartościowych. Funkcjonowanie giełdy. Rynek pracy. Podaż i popyt na pracę. Bezrobocie jako przejaw nierównowagi na rynku pracy. Rodzaje, przyczyny i skutki bezrobocia. Bezrobocie a inflacja.		
W4	Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej. Formy prawne, strategie rozwoju przedsiębiorstwa. Polityka fiskalna. Budżet państwa. Dochody i wydatki budżetowe. Podatki – rodzaje.		
W5	Polityka monetarna. Pieniądz – ewolucja pieniądza, jego funkcje podstawowe operacje . Zadania i cele banków. Bank centralny		
W6	Międzynarodowa współpraca ekonomiczna i integracja gospodarcza Główne problemy społeczno-ekonomiczne współczesnego świata.		
W7	Funkcje zarządzania. Style zarządzania.		
W8	Klasyfikacja i charakterystyka struktur organizacyjnych.		
W9	Istota procesów informacyjno-decyzyjnych w zarządzaniu.		
W10	Decyzje kierownicze. Ryzyko decyzyjne.		
W11	Zarządzanie zmianami w organizacji. Zarządzanie konfliktami.		
W12	Zachowania organizacyjne i kultura organizacyjna Współczesne koncepcje zarządzania.		
SUMA GODZIN		36	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	36
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	24
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	15
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub praca zaliczeniowa w formie eseju naukowego.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat gospodarowania oraz mechanizmu rynkowego. Nie potrafi zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego. Nie rozumie ekonomiczno-społecznych aspektów pracy inżyniera, nie identyfikuje podstawowych pojęć zarządzania.	Posiada podstawową wiedzę na temat gospodarowania, mechanizmu rynkowego oraz zarządzania. Potrafi w minimalnym zakresie zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego. Rozumie, że praca inżyniera posiada również ekonomiczno-społeczne aspekty i skutki.	Potrafi opisać tematykę gospodarowania, mechanizmu rynkowego oraz zarządzania. Potrafi zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego przedstawiając kilka możliwych rozwiązań. Rozumie, ekonomiczno-społeczne aspekty i skutki pracy inżyniera.	Potrafi opisać tematykę gospodarowania oraz mechanizmu rynkowego i zarządzania, rozumie złożoność uwarunkowań ekonomicznych związanych z pracą inżyniera. Potrafi zaplanować i dokonać kompleksowej oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego poprzez przedstawienie kilku możliwych jego rozwiązań wraz z analizą ekonomiczno-społecznych skutków każdego z nich.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Samuelson P.K., Nordhaus W.D.: Ekonomia. PWN, Warszawa 2003
2	Kwiatkowski E., Milewski R.: Podstawy ekonomii. PWN, Warszawa 2008.
3	Marciniak S.: Makro- i mikroekonomia – Podstawowe problemy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4	Zarządzanie. Teoria i praktyka, praca zbiorowa pod redakcją naukową Koźmińskiego A. K., Piotrkowskiego W., Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013
5	Griffin R. W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2015

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Nasiłowski M.: Podstawy mikro- i makroekonomii. Key Text, Warszawa 2006.
2	Zarządzanie. Tradycja i nowoczesność, praca zbiorowa pod redakcją Bogdanienko J. i Piotrowskiego W., Wydawnictwo PWE, Warszawa 2013

Nr	4	Przedmiot	UMIEJĘTNOŚCI KIEROWNICZE I PRACA W ZESPOŁACH*
----	----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	2					24					2
Razem w czasie studiów							24					2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z teorią i praktyką kierowania zespołem i pracą.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Ochrona Własności Intelektualnej zgodny z programem wykładanym na studiach.
2	Kurs Podstaw Ekonomi zgodnie z programem wykładanym na studiach.
3	Praktyki zawodowe.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy. Zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem.	K_W10, K_W12
PEU_W2	Zna główne akty prawne, regulujące pracę ludzką (dokumenty: Międzynarodowej Organizacji Pracy, Międzynarodowej Organizacji Morskiej, Kodeks Pracy, Kodeks Morski, dokumenty branżowe).	K_W10, K_W12
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie dokonać analizy obciążenia pracą człowieka na dowolnym stanowisku pracy. Umie właściwie wypełniać arkusze ocen pracowników oraz zlecać zadania w formie dostosowanej do okoliczności miejsca, czasu i stopnia profesjonalizmu pracowników.	K_U01, K_U20
PEU_U2	Umie kierować i dzielić obowiązki podczas pracy w zespole. Potrafi dobrać zespół do wykonania określonego zadania.	K_U03, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K04
PEU_K2	Ma świadomość społecznej odpowiedzialności wynikającej z pracy na stanowiskach kierowniczych.	K_K06

Nr	4	Przedmiot	UMIEJĘTNOŚCI KIEROWNICZE I PRACA W ZESPOŁACH*
----	---	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)

W1	Praca ludzka. Definicje, klasyfikacje, regulacje prawne.	24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Psychologiczne i socjologiczne aspekty pracy ludzkiej w szczególności dowodzenia. Psychofizyczne uwarunkowania efektywności pracy. Funkcje człowieka w procesie pracy. Skutki pracy ludzkiej - problem odpowiedzialności. Sposoby zarządzania, podstawy i umiejętności wykorzystania uzdolnień członka załogi oraz wynikające z różnic kulturowych. Rozpoznawanie priorytetów. Definiowanie celów. Formułowanie komunikatów. Organizacja pracy. Nadzór nad wykonywaniem poleceń. Motywowanie. Metody opanowywania paniki w sytuacjach awaryjnych		
W3	Postęp techniczny a praca ludzka. Przystosowanie techniki do możliwości człowieka. Niezawodność człowieka – granice wydolności; obciążenie pracą.		
W4	Ocena sytuacji i ryzyka. Udział czynnika ludzkiego w popełnianych błędach. Czynniki ludzkie w zapobieganiu wypadkom przy pracy. Rola kwalifikacji, zdrowia, uzależnień od alkoholu i narkotyków.		
W5	Kierowanie ludźmi w procesie pracy. Metody kierowania ludźmi. Zadania kierownika. Osobowość dobrego kierownika. Wydawanie oceny i podejmowanie decyzji.		
W6	Dynamika grupy. Zachowanie się ludzi w grupie zadaniowej, w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa, w tłumie.		
W7	Źródła stresu w zawodzie marynarza. Ogólny Syndrom Przystosowania (GAS). Stres chroniczny i stres zawodowy. Analiza sytuacji stresogennych.		
W8	Etyczne aspekty pracy na morzu. Konflikty moralne: własny rozwój, dobro rodziny, funkcjonowanie firmy, sprawiedliwa partycypacja w efektach pracy zespołowej, ochrona zdrowia i życia. Normy moralne. Chęć pracy na morzu i odpowiedzialność. Władza, asertywność i autorytet na statku.		
SUMA GODZIN		24	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	24
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	12
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	7
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	7
Suma godzin		50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub praca zaliczeniowa w formie studium przypadku			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie potrafi wyjaśnić istoty i znaczenia organizacji pracy, nie zna podstawowych zasad i warunków pracy grupowej i kierowania zespołem. Nie posiada umiejętności analizy stanowiska pracy, doboru członków zespołu, podziału obowiązków oraz kierowania pracą. Nie jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna podstawowe zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy prostego stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. W minimalnym stopniu potrafi dokonywać podziału obowiązków oraz kierować pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. Potrafi dokonywać podziału obowiązków oraz kierować pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, zarówno swoich jak i członków swojego zespołu.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. Potrafi dokonywać podziału obowiązków w sposób gwarantujący samodzielność członków zespołu przy jednoczesnym kierowaniu ich pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i poszerzania wiedzy, zarówno swojej jak i członków swojego zespołu.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Sajkiewicz A., Sajkiewicz Ł.: Nowe metody pracy z ludźmi: organizacja procesów personalnych, Poltext, Warszawa 2002.
2	Drucker P.F.: Praktyka zarządzania, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2005.
3	Covey S.R.: Siedem nawyków skutecznego działania, Wydawnictwo Medium, Poznań 2003.
4	Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, Wyd. 2, Kraków 2002.

Nr	5	Przedmiot	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ
----	----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	2					24					2
Razem w czasie studiów							24					2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie podstawowych przepisów regulujących prawo autorskie oraz ochronę patentową.
2	Poznanie oraz zrozumienie cech patentu i wzoru użytkowego oraz procedur ich zgłaszania.
3	Poznanie oraz zrozumienie podstawy odpowiedzialności karnej w zakresie naruszeń prawa autorskiego i ochrony patentowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wybranego tematu pracy dyplomowej oraz zaliczeń kursów wymaganych do udziału w przedmiocie "Seminarium dyplomowe" zgodnie z programem studiów I stopnia.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie przepisy regulujące prawo autorskie oraz ochronę patentową.	K_W10, K_W11
PEU_W2	Zna i rozumie podstawy odpowiedzialności karnej w zakresie naruszeń prawa autorskiego i ochrony patentowej.	K_W10, K_W11
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi znaleźć źródła przepisów regulujących prawo autorskie i ochronę patentową oraz ocenić zgodność planowanych działań inżynierskich z tymi przepisami.	K_U24
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03
PEU_K2	Rozumie znaczenie upowszechniania wiedzy oraz wdrażania nowych technologii, w sposób odpowiedzialny społecznie oraz gwarantujący ochronę prawną ich autorom.	K_K03, K_K08

Nr	5	Przedmiot	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ
----	----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)			
W1	Przepisy regulujące prawo autorskie oraz ochronę patentową.	24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
W2	Przedmiot i podmiot prawa autorskiego.		
W3	Autorskie prawa osobiste i autorskie prawa majątkowe.		
W4	Zakres korzystania z chronionych utworów i czas trwania autorskich praw majątkowych.		
W5	Przechodzenie i zbywanie praw autorskich i majątkowych.		
W6	Szczegóły ochrony utworów audiowizualnych i programów komputerowych.		
W7	Ochrona autorskich prawa osobistych i autorskich praw majątkowych.		
W8	Ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji.		
W9	Prawa do artystycznych wykonań i naukowych dokonań.		
W10	Organizacje zbiorowe zarządzające prawami autorskimi.		
W11	Ochrona patentowa – ogólne informacje.		
W12	Patent – cechy charakterystyczne, zastrzeżenie praw.		
W13	Wzór użytkowy – cechy charakterystyczne, zastrzeżenie praw.		
W14	Organizacja ochrony patentowej w Polsce – procedura zgłaszania patentu i wzoru użytkowego.		
W15	Odpowiedzialność karna w zakresie naruszeń prawa autorskiego i ochrony patentowej.		
SUMA GODZIN		24	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa. Ustawy obowiązujące w zakresie ochrony własności intelektualnej.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	24
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	14
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium i egzaminach	12
Suma godzin		50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna przepisów regulujących prawa autorskie oraz ochronę patentową. Nie potrafi znaleźć źródeł tych przepisów ani wskazać ich znaczenia w pracy zawodowej inżyniera.	Zna podstawowe przepisy regulujące prawo autorskie i ochronę patentową oraz prawa dotyczące ich naruszenia. Potrafi znaleźć ich teksty źródłowe. Rozumie aspekt społeczno-prawny pracy inżyniera.	Zna przepisy regulujące prawo autorskie i ochronę patentową oraz prawa dotyczące ich naruszenia, również w zakresie prawa międzynarodowego. Potrafi znaleźć teksty źródłowe stosownych ustaw i rozporządzeń. Rozumie aspekt społeczno-prawny pracy inżyniera.	Zna przepisy regulujące prawo autorskie i ochronę patentową oraz prawa dotyczące ich naruszenia, również w zakresie prawa międzynarodowego. Potrafi znaleźć teksty źródłowe stosownych ustaw i rozporządzeń, w tym przepisy innych krajów lub prawa międzynarodowego, np. dyrektywy europejskie. Rozumie aspekt społeczno-prawny pracy inżyniera.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Ustawa z dn. 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. nr 119 poz. 1117, Dz.U. z 2004 r., nr 33, poz. 286).
2	Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. nr 80/00 poz. 904, Dz.U. z 2002 r., nr 197 poz. 1662, Dz.U. z 2003 r., nr 166, poz. 1610, Dz.U. z 2004 r., nr 91, poz. 869).
3	Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji(Dz.U. z 1993 r., nr 47, poz. 211, tekst jednolity: Dz.U. z 2003 nr 153, poz. 1503, Dz.U. z 2004 r., nr 162, poz. 1693).
4	Ustawa z dnia 27 lipca 2001 o ochronie baz danych (Dz.U. 2001 r., nr 128, poz.1402).
5	Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365), akademickie inkubatory przedsiębiorczości, centra transferu technologii (art. 86), pierwszeństwo do opublikowania pracy dyplomowej studenta (art. 239).
6	Rozporządzenie Ministra Nauki i Informatyzacji z dnia 4 sierpnia 2005 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę (Dz.U. z 2005r., nr 161, poz. 1359) – punktacja za osiągnięcia wynalazcze (karta oceny jedn., zał. 2).

Nr	6	Przedmiot	MATEMATYKA
----	----------	-----------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2	3				30	45				7
II	15	1	2				15	30				7
III	15	1	2				15	30				10
Razem w czasie studiów							60	105				24

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie definicji i podstawowych twierdzeń dotyczących zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników, układów równań liniowych, rachunku wektorowego, równań płaszczyzny i prostej w przestrzeni R ³ , rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, szeregów liczbowych i funkcyjnych, badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
2	Nabywanie umiejętności rozwiązywania wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.
3	Poznanie oraz zrozumienie elementów rachunku prawdopodobieństwa oraz podstaw statystyki matematycznej.
4	Nabywanie umiejętności rozwiązywania równań oraz problemów matematycznych w zakresie nabytej wiedzy teoretycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotem matematyka na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych.	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rachunku wektorowego, równań płaszczyzny oraz prostej w przestrzeni R ³ .	K_W01
PEU_W3	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K_W01
PEU_W4	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, za pomocą wzorów Cramera oraz w oparciu o twierdzenie Kroneckera-Capellego.	K_U01, K_U04
PEU_U2	Potrafi przeprowadzać wszechstronne badanie funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K_U01, K_U04
PEU_U3	Potrafi wyznaczać całki nieoznaczone, obliczać całki oznaczone, podwójne, potrójne i krzywoliniowe, stosować rachunek całkowity w geometrii i przedmiotach technicznych.	K_U01, K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01, K_K02

Nr	6	Przedmiot	MATEMATYKA
----	----------	-----------	-------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)

W1	Elementy logiki matematycznej: klasyczny rachunek zdań oraz kwantyfikatorów.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Elementy teorii zbiorów: algebra i moc zbioru, algebra zbiorów a klasyczny rachunek zdań.		
W3	Algebra Boole'a: aksjomatyka algebry Boole'a, interpretacje algebry Boole'a.		
W4	Algebra wyższa: zbiór liczb zespolonych, definicja liczby zespolonej, postać kartezjańska i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, działania na liczbach zespolonych.		
W5	Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych: definicja macierzy, rodzaje macierzy, działania na macierzach, macierz odwrotna; definicja i własność wyznaczników, rząd macierzy; układy równań liniowych, wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.		
W6	Geometria analityczna w przestrzeni R3: rachunek wektorowy, równania płaszczyzny i prostej, odległość punktu od prostej, odległość punktu od płaszczyzny i prostej, odległość prostej od prostej, powierzchnia stopnia drugiego, powierzchnie obrotowe.		
W7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wiadomości uzupełniające dotyczące funkcji (funkcje cyklotometryczne), granic ciągów i funkcji; pochodna i różniczka funkcji, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenia o wartości średniej, wzór Taylora, reguły de L'Hospitala, wszechstronne badanie przebiegu zmienności funkcji.		
W8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: całka nieoznaczona, podstawowe twierdzenia, metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całka oznaczona (definicja według Riemanna), podstawowe twierdzenia i własności całki oznaczonej, całki niewłaściwe, zastosowania całki oznaczonej w geometrii.		
W9	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: zbiory płaskie, definicja funkcji wielu zmiennych, granica i ciągłość funkcji dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe, pochodne funkcji złożonej, różniczka zupełna, pochodne cząstkowe i różniczki zupełne wyższych rzędów, zastosowanie różniczki zupełnej w rachunku błędów, wzór, Taylora, ekstrema funkcji wielu zmiennych.		

WYKŁADY (semestr II)

W10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: definicja i podstawowe własności całki podwójnej w obszarze normalnym, całka potrójna, zamiana całek wielokrotnych na całki iterowane, zamiana zmiennych, całki krzywoliniowe, twierdzenie Greena, zastosowania geometryczne całek wielokrotnych i całek krzywoliniowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W11	Szeregi liczbowe i funkcyjne: definicja szeregu liczbowego, kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych, szeregi naprzemienne, szeregi liczbowe warunkowo i bezwzględnie zbieżne, ciągi i szeregi funkcyjne, szeregi potęgowe, szereg Taylora.		
W12	Równania różniczkowe: równania różniczkowe zwyczajne: równania różniczkowe rzędu pierwszego (wybrane typy), równania różniczkowe rzędu drugiego (przypadki szczególne), równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach.		
W13	Równania różniczkowe cząstkowe: równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu, klasyfikacja równań cząstkowych drugiego rzędu.		

WYKŁADY (semestr III)

W14	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia elementarne, zdarzenia losowe, definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń losowych, schemat Beroulliego, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, zmienne losowe typu skokowego i typu ciągłego, rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych, parametry zmiennych losowych, zmienne losowe dwuwymiarowe typu skokowego i typu ciągłego, kowariancja, współczynnik korelacji, zmienne losowe skorelowane, niezależność zmiennych losowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W15	Podstawy statystyki matematycznej: podstawowe pojęcia i twierdzenia, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa występujące w statystyce matematycznej, estymatory i ich podstawowe własności, metody uzyskiwania estymatorów, przedziały ufności, weryfikacja hipotez statystycznych, podstawowe testy statystyczne.		

ĆWICZENIA (semestr I)			
Ć1	Elementy logiki matematycznej: wyznaczanie wartości logicznych zdań złożonych, sprawdzanie formuł rachunku zdań metodą zerowyjaskową, dowodzenie twierdzeń klasycznego rachunku kwantyfikatorów.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć2	Elementy teorii zbiorów: wykonywanie działań na zbiorach, dowodzenie wybranych praw algebry zbiorów.		
Ć3	Algebra Boole'a: dowodzenie twierdzeń algebry Boole'a na podstawie aksjomatów, przykłady realizacji algebry Boole'a (algebra zdań, algebra zbiorów).		
Ć4	Algebra wyższa: potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, rozwiązywanie równań algebraicznych w zbiorze liczb zespolonych.		
Ć5	Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych: wykonywanie działań na macierzach, obliczanie wyznaczników, wyznaczanie macierzy odwrotnej, rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzową i za pomocą wzorów Cramera.		
Ć6	Geometria analityczna w przestrzeni R3: obliczanie iloczynu skalarnego i mieszanego, wyznaczanie współrzędnych iloczynu wektorowego, wyznaczanie równań płaszczyzny i prostej, obliczanie odległości punktu od płaszczyzny, punktu od prostej i prostej od prostej.		
Ć7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: obliczanie granic ciągów i granic funkcji, badanie ciągłości funkcji, wyznaczanie pochodnych na podstawie definicji i za pomocą reguł różniczkowania; wyznaczanie ekstremów, przedziałów monotoniczności, punktów przegięcia i przedziałów wypukłości i wklęsłości funkcji; wyznaczanie asymptot, rozwijanie funkcji według wzoru Taylora.		
Ć8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wyznaczanie całek nieoznaczonych za pomocą metody całkowania przez części i metodą zamiany zmiennych, wyznaczanie całek funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych; obliczanie całek oznaczonych w oparciu o twierdzenie Newtona-Leibniza; obliczanie pól figur płaskich, objętości i pól powierzchni brył obrotowych, długości łuku krzywej płaskiej.		
ĆWICZENIA (semestr II)			
Ć9	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: wyznaczanie błędów wartości funkcji za pomocą różniczki zupełnej, obliczanie przybliżonych wartości funkcji, rozwijanie funkcji dwóch zmiennych według wzoru Taylora, obliczanie ekstremów lokalnych, globalnych i warunkowych funkcji dwóch zmiennych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: obliczanie całek podwójnych i potrójnych w obszarach normalnych, obliczanie całek krzywoliniowych, obliczanie całek krzywoliniowych za pomocą wzoru Greena, obliczanie pól figur płaskich i objętości brył za pomocą całek wielokrotnych.		
Ć11	Szeregi liczbowe i funkcyjne: badanie zbieżności szeregów liczbowych za pomocą kryteriów d'Alemberta, Cauchy'ego, Leibniza oraz kryteriów porównawczego i całkowego, obliczanie promieni i przedziałów zbieżności szeregów potęgowych, obliczanie całek nieelementarnych za pomocą rozwinięcia funkcji podcałkowych w szereg Taylora.		
Ć12	Równania różniczkowe: rozw. wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego (równania: o zmiennych rozdzielonych, liniowe, Bernoulliego, zupełne), rozw. równań liniowych drugiego rzędu o stałych współczynnikach za pomocą metod uzmienniania stałych i metodą przewidywań, rozw. równań cząstkowych liniowych rzędu pierwszego, rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu.		
ĆWICZENIA (semestr III)			
Ć13	Rachunek prawdopodobieństwa: obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, obliczanie prawdopodobieństwa warunkowego, stosowanie wzoru Bayera, wyznaczanie parametrów (wartość oczekiwana, mediana, moda, wariancja, odchylenie standardowe) dla rozkładów zmiennych losowych typu skokowego i typu ciągłego, obliczanie współczynnika korelacji, sprawdzanie niezależności zmiennych losowych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć14	Podstawy statystyki matematycznej: wyznaczanie estymatorów wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji; wyznaczanie przedziałów ufności, weryfikowanie hipotez stat. dotyczących wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji za pomocą testów parametrycznych, weryfikowanie hipotez statystycznych dotyczących postaci rozkładu prawdopodobieństwa za pomocą testów zgodności (test chi-kwadrat, test Kołmogonowa).		
SUMA GODZIN		165	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	165
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	380
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium i egzaminach	55
Suma godzin		600
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		24
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		7
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		10

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; zaliczenie (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia z zakresu zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	Zna i rozumie definicje oraz posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej.	Zna i rozumie definicje oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej, szeregów liczbowych, wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.
PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3	Nie potrafi wykonywać działań na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych. Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora. Potrafi obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wyznaczać estymatory i przedziały ufności, stosować testy statystyczne do weryfikacji hipotez statystycznych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych. Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora. Potrafi obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wyznaczać estymatory i przedziały ufności, stosować testy statystyczne do weryfikacji hipotez statystycznych. Poprawnie analizuje dane pomiarowe oraz wyciąga prawidłowe wnioski.

PEU_K1	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie matematyki. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw matematyki.	Potrafi korzystać z zasobów informacyjnych (głównie polskojęzycznych) w zakresie matematyki.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw matematyki.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie matematyki. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości matematyki. Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z matematyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.
--------	--	--	--	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Zbiór zadań z matematyki. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie (pod red. R. Krupińskiego), 2005.
2	Rachunek prawdopodobieństwa (praca zbiorowa). Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2009.
3	M. Lassak: Matematyka dla studiów technicznych. Wydawnictwo Supremum, 2002.
4	K. Winnicki, M. Landowski: Matematyka. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	R. Krupiński: Repetytorium z matematyki. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2004.
2	L. Kasyk, R. Krupiński: Poradnik matematyczny. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2004.
3	G. M. Fichtenholz: Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa, 1997.
4	L. Gajek, M. Kałuszka: Wnioskowanie statystyczne. WNT, Warszawa, 1996.

Nr	7	Przedmiot	FIZYKA
----	---	-----------	---------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2		2			30		30			4
II	15	1		2			15		30			4
Razem w czasie studiów							45		60			8

Cel/-e przedmiotu	
1	Kształcenie studentów w zakresie podstaw fizyki jako nauki o własnościach otaczającego świata i zachodzących w nim zjawisk oraz kojarzenie na tej podstawie wzajemnej zależności między przyczynami i skutkami procesów zachodzących w świecie materialnym.
2	Poznanie teorii fizycznych stanowiących podstawę rozwoju technologicznego.
3	Wykształcenie umiejętności logicznego myślenia – analizy faktów i wyciągania na ich bazie konstruktywnych wniosków.
4	Zrozumienie konieczności ustawicznego podnoszenia osobistych kwalifikacji zawodowych w warunkach ciągłego rozwoju wiedzy i technologii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.
2	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej oraz ogólnej teorii względności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektrycznych oraz ich otoczeniu. Ma podstawową wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	K_W01, K_W03, K_W04
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, rozumienia metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów.	K_U01, K_U05, K_U06, K_U20, K_U21
PEU_U2	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych zachodzących w otaczającej nas rzeczywistości. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wynikająca z tempa zmian w standardzie i stosowanej technologii wymaga znajomości podstawowych praw fizyki.	K_U04
PEU_U3	Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.	K_U05, K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	K_K05

Nr	7	Przedmiot	FIZYKA
----	---	-----------	--------

TREŚCI PROGRAMOWE			
-------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
---------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Elementy rachunku wektorowego. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i zmienny. Ruch krzywoliniowy.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Dynamika punktu materialnego. Siły bezwładności, siła Coriolisa.		
W3	Praca. Moc. Energia. Zasady zachowania energii i pędu.		
W4	Oddziaływania grawitacyjne (prawo powszechnego ciążenia. Siła grawitacji, a ciężar ciała. Prawa Keplera, I i II prędkość kosmiczna. Pole grawitacyjne – wielkości fizyczne opisujące pole (natężenie i potencjał pola grawitacyjnego). Praca w centralnym polu grawitacyjnym, energia potencjalna pola grawitacyjnego.		
W5	Moment siły i moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Zasady dynamiki ruchu obrotowego. Energia ruchu obrotowego. Zasada zachowania momentu pędu.		
W6	Drgania harmoniczne swobodne, tłumione i wymuszone. Składanie drgań harmonicznch równoległych i prostopadłych.		
W7	Fale mechaniczne. Kryteria klasyfikacji fal. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch falowy. Równanie płaskiej fali harmonicznej.		
W8	Odbicie i załamanie fali, zasada Huygensa. Dyfrakcja i interferencja fal. Fale stojące. Równanie fali stojącej. Fale akustyczne. Podstawy akustyki. Efekt Dopplera.		
W9	Pojęcie cieczy lepkiej i doskonałej. Prawo ciągłości strugi. Równanie Bernoulliego – przykłady i zastosowania. Jednostki ciśnienia. Prawa Pascala i Archimedesasa.		
W10	Podstawy teorii kinetyczno-molekularnej gazów. Parametry termodynamiczne. Rozkład Maxwella i Boltzmannna. Zasady termodynamiki. Przemiany gazowe. Ciepło właściwe. Elementy kalorymetrii.		
W11	Podstawowe prawa elektrostatyki, prawo Coulomba, prawo Gaussa. Pole elektryczne – natężenie i potencjał pola. Pojemność elektryczna.		
W12	Prąd elektryczny. Prawa Ohma i Kirchhoffa. Pojęcie oporu elektrycznego.		
W13	Pole magnetyczne. Pole magnetyczne wokół przewodnika z płynącym prądem. Prawo Biota-Savarta.		
W14	Wzbudzenie prądów zmiennych. Drgania w obwodzie LC. Rezonans w obwodzie RLC. Prawa Maxwella.		
W15	Fale elektromagnetyczne.		

WYKŁADY (semestr II)			
----------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Elementy STW	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Własności ciał stałych. Przewodniki, półprzewodniki i izolatory.		
W3	Magnetyczne własności materii. Ferromagnetyzm.		
W4	Stara teoria kwantów. Promieniowanie termiczne. Fotoefekt zewnętrzny. Promieniowanie rentgenowskie. Efekt Comptona.		
W5	Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Fale materii de Broglie'a – dualizm korpuskularno – falowy materii.		
W6	Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Defekt masy – energia wiązania.		
W7	Reakcje jądrowe. Rozszczepienie jądra atomowego. Wybrane problemy i zastosowania fizyki jądrowej – energetyka jądrowa.		
W8	Skażenia radioaktywne i ich szkodliwość dla organizmów żywych. Przykłady skażeń radioaktywnych.		

LABORATORIA (semestr I)		
L1	Składanie sił.	30 PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wyznaczanie ciepła parowania i topnienia.	
L3	Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych metodą elektryczną.	
L4	Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu.	
L5	Badanie drgań własnych struny metodą rezonansu.	
L6	Wyznaczanie stosunku cp/cv .	
L7	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła rewersyjnego.	
L8	Wyznaczanie momentu bezwładności żyroskopu.	
L9	Wyznaczanie współczynnika sztywności.	
L10	Wyznaczanie częstości generatora na podstawie dudnień i krzywych Lissajous.	
L11	Badanie zależności oporu metalu i półprzewodnika od temperatury.	
L12	Wyznaczanie siły elektromotorycznej i oporu wewnętrznego ogniwa metodą kompensacji.	
L13	Sprawdzanie twierdzenia Steinera.	
L14	Wyznaczanie logarytmicznego dekrementu tłumienia przy pomocy wahadła fizycznego.	
L15	Przemiany energii mechanicznej na równi pochyłej.	
LABORATORIA (semestr II)		
L1	Wyznaczanie stosunku e/m .	30 PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wyznaczanie pracy wyjścia.	
L3	Wyznaczanie krzywej namagnesowania pierwotnego.	
L4	Pomiar rozkładu prędkości elektronów termoemisji.	
L5	Wyznaczanie prędkości ultradźwięków.	
L6	Badanie drgań relaksacyjnych.	
L7	Sprawdzanie prawa Stefana-Boltzmana.	
L8	Badanie zjawiska fotoelektrycznego.	
L9	Badanie efektu Halla.	
L10	Wyznaczanie długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej.	
L11	Wyznaczanie absorpcji i energii promieniowania.	
L12	Badanie widm przy pomocy spektroskopu.	
L13	Wyznaczanie sprawności grzałki elektrycznej.	
L14	Wyznaczanie temperatury Curie ferrytu.	
L15	Wyznaczanie charakterystyki termopary Fe-Cu.	
SUMA GODZIN		105

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Komputer z rzutnikiem multimedialnym.
2	Przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych. Regulamin pracy i instrukcja BHP obowiązujące w laboratorium.
3	Stanowiska laboratoryjne przystosowane do prowadzenia badań. Tablica.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	105
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	50
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	26
Suma godzin		211
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		8
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_W2	Nie posiada wiedzy na temat: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Nie zna rodzajów, struktur i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Nie ma podstawowej wiedzy na temat techniki świetlnej	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska oraz posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje oraz struktury przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności wykonywania pomiarów fizycznych, nie rozumie metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, nie potrafi zaprezentować oraz interpretować wyniki pomiarów.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna metody pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna i rozumie metodykę pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów oraz je zinterpretować.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna i rozumie metodykę pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów oraz je zinterpretować. Poprawnie analizuje dane pomiarowe oraz wyciąga prawidłowe wnioski.
PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi korzystać z zasobów informacyjnych (głównie polskojęzycznych) w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Posiada umiejętność samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Halliday D., Resnick R., Walker J.: Podstawy fizyki. PWN, 2007.
2	Bobrowski Cz.: Fizyka – krótki kurs. WNT, 2004.
3	Kirkiewicz J., Chrzanowski J., Bieg B., Pikuła R.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Cz. I. Szczecin 2001.
4	Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Cz. II pod redakcją J. Kirkiewicza. WSM, Szczecin 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Massalski J., Massalska M.: Fizyka dla inżynierów. Cz. I. WNT, Warszawa 2005
2	Dryński T.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Wyd. VII, PWN, Warszawa 1977.
3	Januszajtis A.: Fizyka dla politechnik. PWN, Warszawa 1991.
4	Jeziński K., Kołodka B., Sierański K.: Zadania z rozwiązaniami – skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni. Część I i II. Oficyna Wydawnicza Scripta, Wrocław 2000.

Nr	8	Przedmiot	INFORMATYKA I JEZYKI PROGRAMOWANIA
----	----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	1		2			15		30			4
II	15	1		2			15		30			4
III	15			2					30			2
IV	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		120			12

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zasad działania i budowy komputera, urządzeń peryferyjnych oraz złączy komunikacyjnych.
2	Nabycie umiejętności składu tekstu dla dużych dokumentów.
3	Nabycie umiejętności wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego.
4	Zapoznanie z zasadami tworzenia aplikacji w dowolnym oprogramowaniu oraz funkcjami i elementami tego oprogramowania.
5	Wykształcenie umiejętności samodzielnego tworzenia aplikacji obliczeniowych w wybranym języku .
6	Zapoznanie studentów z procesem tworzenia oprogramowania (tworzenie projektu, kompilacja, debugowanie).

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć stosowanych w informatyce, zasady działania i budowy komputera, zasady działania i budowy urządzeń peryferyjnych, obsługę pakietu Office.	K_W01
PEU_W2	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania obliczeniowych pakietów inżynierskich oraz podstawową wiedzę na temat tworzenia programów w wybranym języku programowania.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętność składu dużych dokumentów z zastosowaniem wybranego: edytora tekstów, arkusza kalkulacyjnego, kreatora prezentacji multimedialnych (obsługa pakietu Office), wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego do wykonywania obliczeń.	K_U05, K_U06
PEU_U2	Umiejętność tworzenia programów w paradygmacie imperatywnym i obiektowym oraz prostych programów w środowisku silnika gier.	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01, K_K02

Nr	8	Przedmiot	INFORMATYKA I JĘZYKI PROGRAMOWANIA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (semestr I)				
W1	Podstawowe pojęcia.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Budowa komputera, elementy architektury procesorów i komputerów.			
W3	Parametry podstawowych urządzeń peryferyjnych.			
W4	Parametry złączy komunikacyjnych komputera.			
W5	Sposób reprezentacji liczb w komputerze, kodowanie i konwersja między syst. liczbowymi.			
W6	Narzędzia obliczeń inżynierskich.			
W7	Podstawowe pojęcia, algorytmy i ich metody zapisu.			
W8	Struktura programu i dyrektywy preprocesora.			
W9	Zmienne i stałe.			
W10	Śledzenie programu, debugger.			
WYKŁADY (semestr II)				
W1	Instrukcje warunkowe i pętle.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Struktury danych i operacje we/wy.			
W3	Funkcje i wskaźniki, dynamiczny przydział pamięci.			
W4	Paradygmaty programowania.			
W5	Klasy, obiekty, metody i pola.			
W6	Mechanizmy obiektowości.			
W7	Silniki gier i ich wykorzystanie w technice.			
W8	Tworzenie aplikacji z wykorzystaniem silnika gier.			
W9	Rzeczywistość rozszerzona i wirtualna.			
LABORATORIA (semestr I)				
L1	Formatowanie tekstu za pomocą stylów w edytorze tekstów.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Spisy, indeksy, podpisy, odnośniki w edytorze tekstów.			
L3	Osadzanie i formatowanie różnych obiektów w tekście.			
L4	Zapoznanie ze środowiskiem Matlaba.			
LABORATORIA (semestr II)				
L1	Wprowadzenie do skryptów w Matlabie		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Operacje macierzowe w Matlabie, operatory, obliczenia symboliczne			
L3	Instrukcje warunkowe w Matlabie			
L4	Pętle w Matlabie			
L5	Zapis i odczyt danych w Matlabie			
L6	Wizualizacja danych w Matlabie			
L7	Zapoznanie się z wybranym środowiskiem programistycznym			
LABORATORIA (semestr III)				
L1	Tworzenie programu, instrukcje warunkowe.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Złożone instrukcje warunkowe w wybranym języku programowania.			
L3	Pętle w wybranym języku programowania.			
L4	Tablice w wybranym języku programowania.			
L5	Przetwarzanie tekstu w wybranym języku programowania.			
L6	Operacje We/Wy w wybranym języku programowania.			
L7	Funkcje i wskaźniki w wybranym języku programowania.			
LABORATORIA (semestr IV)				
L1	Tworzenie klas i obiektów w wybranym języku programowania.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Dziedziczenie w wybranym języku programowania.			
L3	Metody wirtualne.			
L4	Zapoznanie z środowiskiem wybranego silnika gier.			
L5	Tworzenie sceny.			
L6	Sterowanie ruchem obiektu.			
L7	Obszary ograniczające.			
L8	Sterowanie ruchem obiektu z uwzględnieniem fizyki.			
L9	Animacja obiektów.			
L10	Tworzenie HUD-a i GUI.			
SUMA GODZIN			150	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem MS Visual i UNITY
4	2 zestawy gogle VR na grupę laboratoryjną

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	150
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	145
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
Suma godzin		300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		12
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		6
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		5.4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie potrafi rozpoznać poszczególnych elementów bazowych komputera klasy PC, połączyć ich w celu uruchomienia komputera klasy PC.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, połączyć je w celu uruchomienia komputera.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, wyjaśnić ich zasadę działania i pełnione funkcje, połączyć je w celu uruchomienia komputera.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, wyjaśnić ich zasadę działania i pełnione funkcje, połączyć je w celu uruchomienia komputera w zależności od rodzaju płyty głównej oraz zainstalować dowolny system operacyjny i skonfigurować zainstalowane urządzenia na płycie głównej.
PEU_W2	Nie potrafi obsługiwać oprogramowania inżynierskiego do tworzenia prostych schematów i rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia prostych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia złożonych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia zaawansowanych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.
PEU_U1	Nie potrafi samodzielnie obsługiwać oprogramowania MS Office (napisać tekst w programie Word, wykonywać: obliczeń w programie Excel, prezentacji multimedialną w PowerPoint).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet MS Office (napisać tekst w programie Word, wykonywać: obliczenia w programie Excel, prezentację multimedialną w PowerPoint).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet MS Office (formatować tekst, tworzyć style, rozdziały, tabele, rysunki w programie Word, wykonywać: obliczenia, formuły wykresy, listy rozwijane w programie Excel, prezentacje multimedialne zawierające zaawansowane metody prezentacji dźwięku i obrazu w PowerPoint, bazy danych w Access).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet oprogramowania MS Office (formatować tekst, tworzyć style, rozdziały, tabele, rysunki oraz makra w programie Word, wykonywać obliczenia, formuły wykresy, listy rozwijane i makra w programie Excel, prezentacje multimedialne zawierające zaawansowane metody prezentacji dźwięku i obrazu oraz makra.

PEU_U2	Nie potrafi zdefiniować zmiennych, stosować funkcji konwersji, stosować funkcji matematycznych w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym, stosując dodatkowo w celu uproszczenia kodu odpowiednie pętle i samodzielnie tworzone funkcje.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym, stosując dodatkowo w celu uproszczenia kodu odpowiednie pętle i samodzielnie tworzone funkcje, wykorzystując w aplikacji dodatkowo operacje wczytywania danych i zapisywania wyników obliczeń do pliku.
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Brookshear J.G., Informatyka w ogólnym zarysie, Naukowo Techniczne, 2003, ISBN: 8320427983.
2	Rudra P., Matlab dla naukowców i inżynierów, PWN 2016.
3	Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika., Wyd. IV, Helion 2017.
4	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab. Mikom, 1998.
5	Dorobczyński L., Praktyka obliczeń numerycznych i symbolicznych, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2011.
6	Grębosz J., Symfonia C++, Oficyna Kallimach, Kraków, 2000.
7	Allain A., C++. Przewodnik dla początkujących, Helion 2014.
8	Hocking J., Unity w akcji, Helion 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Banachowski L., Diks K., Rytter W., Algorytmy i struktury danych, WNT, Warszawa, 1996.
2	Cormen T.H., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., Stein C., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 2004.
3	Walkenbach J., Excel 2016 PL. Biblia, Helion 2016.
4	Walczak Z., LaTeX dla niecierpliwych. Część pierwsza, wyd. II, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2014.
5	Martin R.C., Czysta architektura. Struktura i design oprogramowania. Przewodnik dla profesjonalistów, Helion 2018.
6	Weisfeld M., Myślenie obiektowe w programowaniu., Wydanie IV, Helion 2014.

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA*
----	----------	-----------	-------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2	2				30	30				1
II	15			2					30			1
Razem w czasie studiów							30	30	30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zjawisk i zależności w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego.
2	Opanowanie przeprowadzania podstawowych obliczeń liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych prądów stałych i sinusoidalnych.
3	Zrozumienie działania i budowy podstawowych elementów elektronicznych.
4	Nabywanie umiejętności wykorzystania podstawowych elementów elektronicznych w prostych obwodach elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.
2	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu metod numerycznych, umożliwiającą rozwiązywanie zadań inżynierskich w obszarze elektrotechniki, zna narzędzia informatyczne służące do analizy i projektowania wybranych układów technicznych. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat metod czasowego, częstotliwościowego oraz czasowo-częstotliwościowego przekształcania sygnałów.	K_W01
PEU_W2	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki, właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma szczegółową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych (dla stanów ustalonych i niestabilnych), zna i rozumie teorię linii długiej a także ma wiedzę dotyczącą czwórników i podstawowych układów filtrujących.	K_W02
PEU_W3	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych.	K_W03
U M I E J Ę T N O Ś C I		
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	K_U06
PEU_U2	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat zadania związanego z elektrotechniką, komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii, przedstawia i uzasadnia różne opinie i stanowiska.	K_U23
PEU_U3	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę przy doborze aparatury pomiarowej w celu wykonania pomiaru i akwizycji podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla inżynierii elektrycznej, w warunkach typowych oraz nietypowych (nie w pełni przewidywalnych).	K_U06, K_U12
PEU_U4	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne.	K_U06, K_U18
K O M P E T E N C J E S P O Ł E C Z N E		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się nieaktualne.	K_K02, K_K04
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA*
----	----------	-----------	-------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)

W1	Podstawowe definicje w elektrotechnice.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
W2	Podstawowe zjawiska w obwodach prądu elektrycznego.		
W3	Obwody prądu stałego.		
W4	Obwody prądu zmiennego.		
W5	Układy RLC.		
W6	Obwody prądu trójfazowego.		
W7	Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne.		
W8	Filtry i czwórniki.		
W9	Układy zasilane napięciem odkształconym.		
W10	Stany nieustalone.		

ĆWICZENIA (semestr I)

Ć1	Obwody prądu elektrycznego.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
Ć2	Elektromagnetyzm.		
Ć3	Prąd przemienny sinusoidalny.		
Ć4	Obwody trójfazowe.		
Ć5	Procesy przejściowe w obwodach elektrycznych.		

LABORATORIA (semestr II)

L1	Pomiary prądu i napięcia.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
L2	Badanie podstawowych zjawisk w obwodach prądu elektrycznego.		
L3	Badanie obwodów prądu stałego.		
L4	Badanie cewki i kondensatora.		
L5	Pomiar rezystancji.		
L6	Pomiary mocy w obwodach jednofazowych.		
L7	Badanie obwodów RLC.		
L8	Badanie obwodów trójfazowych.		

SUMA GODZIN	90
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium elektrotechniki.
5	Laboratorium komputerowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_U1, PU_U3	Nie posiada wiedzy na temat metod numerycznych w zastosowaniach elektrotechniki. Nie zna żadnych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Nie zna metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych.	Zna podstawowe metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje znajomość podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić kilka metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych.	Zna podstawowe metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje znajomość podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić kilka metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych. Z pomocą umie wykonywać pomiary wielkości elektrycznych oraz symulacje obwodów elektrycznych.	Biegłe zna i umie stosować metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje dobrą znajomość narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić i porównać metody służące analizie i obróbce danych pomiarowych. Potrafi samodzielnie planować i wykonywać pomiary wielkości elektrycznych. Zna topologie obwodów elektrycznych i umie wyjaśnić ich działanie.
PEU_W2	Nie zna i nie rozumie podstawowych praw elektrotechniki. Nie rozróżnia elementów obwodów elektrycznych oraz ich własności.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz podać opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów. Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz podać ich opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów. Ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych i wie jak stosować właściwy opis matematyczny tych zjawisk. Rozumie problemy związane ze zjawiskami w obwodach w.cz. i odbiciem fal.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz potrafi podać i wyjaśnić ich opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów w tym złożonych w różnych typach połączeń. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych oraz wie jak stosować właściwy opis matematyczny tych zjawisk. Umie podać przykłady praktyczne w których te zjawiska występują. Rozumie problemy związane ze zjawiskami w obwodach w.cz. i odbiciem fali napięcia w liniach składających się z elementów o różniących się parametrach wzdłużnych i poprzecznych.

PEU_W3, PEU_U2, PEU_U4	Nie zna podstawowych równań teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz nie zna metod ich obliczeń.	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody obliczeń prostych obwodów. W stopniu podstawowym rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania obliczeń mocy w obwodach elektrycznych.	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz zna i umie stosować metody do ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych.	Biegłe zna i rozumie równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz zna i umie stosować metody do ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych. Umie rozwiązywać zadania obliczeniowe, które dotyczą złożonych obwodów elektrycznych oraz umie podać przykłady rozwiązań w których zjawiska dotyczące obwodów elektrycznych są wykorzystywane praktycznie.
------------------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Gnat K.: Podstawy elektrotechniki dla studentów Wydziału Mechanicznego, WSM, Szczecin 2000.
2	Gnat K., Żeludziejewicz R., Tarnapowicz D.: Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki, WSM, Szczecin 2002.
3	Poradnik elektryka T1, T2, T3, WSiP, Warszawa 1995.
4	Pazdro K., Poniński M.: Miernictwo Elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT Warszawa 1986.
5	Koziej E., Sochoń B.: Elektrotechnika i elektronika, Warszawa, 1986.
6	Praca zbiorowa pod redakcją Pawła Hempowicza: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. PWN, Warszawa 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	E. Zawalich „Zadania z elektrotechniki ogólnej”. Politechnika Gdańska 2000.
2	R. Sikora „Elektrotechnika teoretyczna T.1 oraz T.2 Politechnika Szczecińska 1985.
3	A. Cichocki „Zbiór zadań z elektrotechniki teoretycznej”. PWN, Warszawa 1985.
4	„Elektrotechnika teoretyczna”. WNT, Warszawa 1982.
5	E. Bartosiński „Wykłady z podstaw elektrotechniki”. WSM Gdynia.

Nr	10	Przedmiot	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA*
----	-----------	-----------	--------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Podstaw Budowy Maszyn i Materiałoznawstwa
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2					30					1
Razem w czasie studiów							30					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabywanie wiedzy teoretycznej w zakresie inżynierii materiałowej stosowanej w urządzeniach mechatronicznych i elektrycznych.
2	Nabywanie umiejętności analizy danych pozwalającej na jakościową i ilościową ocenę właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiałów stosowanych w elektrotechnice i mechatronice.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je scharakteryzować.	K_W01 K_W08
PEU_W2	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	K_W01 K_W08
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	K_U01 K_U07 K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	10	Przedmiot	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA*
----	-----------	-----------	--------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

W1	Pojęcia podstawowe inżynierii materiałowej: gatunek, postać, stan technologiczny, jakość, cechy użytkowe materiałów. Podstawy budowy ciał stałych: budowa krystaliczna i amorficzna, typy sieci, defekty. Wpływ budowy fizycznej na właściwości elektryczne materiałów. Podstawy budowy strukturalnej stopów metali: typy układów równowagi, składniki fazowe stopów, stopy nanokrystaliczne. Budowa i przewodność metali.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PU_K1
W2	Podstawy badań materiałów, pomiary twardości metali, przewodność cieplna i elektryczną, przenikalność elektryczna. Mechanizmy niszczenia materiałów stosowanych w elektrotechnice, w tym trwałość elektroizolatorów (pękanie kruche, zmęczenie, zużycie, korozja metali, erozja). mechanizm korozji elektrochemicznej, potencjały elektrochemiczne metali; metody przeciwdziałania i ochrony przed korozją; środki ochrony metali przed korozją.		
W3	Techniczne stopy żelaza: stale i staliwa, żeliwa, specjalne stopy żelaza, pierwiastki obce w stopach żelaza i ich wpływ na właściwości, znakowanie stopów żelaza, wybrane właściwości (materiały magnetyczne, przewodzące, półprzewodnikowe i oporowe) i przykłady zastosowań. Metalurgia stopów żelaza: wykres żelazo-węgiel, dodatki stopowe, właściwości mechaniczne. Zastosowanie metali i ich stopów w okrętownictwie. Materiały magnetyczne twarde i miękkie (amorficzne materiały magnetyczne), stopy nanokrystaliczne, domieszkowanie stali w celu zmiany właściwości magnetycznych, sposoby zmniejszania start w materiałach magnetycznych.		
W4	Techniczne stopy metali nieżelaznych: stopy miedzi, srebra, aluminium, tytanu, niklu, magnezu, cyny, ołowiu; znakowanie stopów nieżelaznych; wybrane właściwości (materiały magnetyczne i ich podział, przewodzące, półprzewodnikowe, oporowe, optoelektryczne) i przykłady zastosowań. Metalurgia metali kolorowych: stopy aluminium, brązy i mosiądze, właściwości i zastosowanie metali kolorowych. Właściwości miedzi i materiałów przewodzących w elektrotechnice.		
W5	Podstawy procesów obróbki cieplnej, badanie wpływu procesów hartowania i odpuszczania na właściwości mechaniczne i elektryczne stali, obserwacje mikroskopowe struktur stali obrobionych cieplnie i cieplno-chemicznie, obróbka cieplna stali stopowych, obserwacje mikrostruktur stali wysokostopowych, obróbka cieplna stopów nieżelaznych i jej wpływ na właściwości elektryczne tych stopów.		
W6	Materiały niemetalowe (dielektryki i izolatory). Podział dielektryków, ze względu na stan skupienia. Warystory. Termistory. Materiały naturalne: ceramika techniczna oraz tlenki: manganu, niklu, kobaltu, miedzi, glinu, wanału, cynku, magnezu, bizmutu i litu, tworzywa sztuczne, materiały pomocnicze: powłoki, kleje, szczeliwa, izolacje, farby, lakiery, pasty ściernie. Zastosowanie materiałów naturalnych, ceramiki i polimerów w elektrotechnice.		
W7	Materiały oporowe i stykowe, Materiały stosowane w elektrotechnice na przewodniki, półprzewodniki, nadprzewodniki i izolatory. Zjawiska zachodzące w przewodnikach, półprzewodnikach, nadprzewodnikach i izolatorach.		
W8	Nanotechnologie i materiały kompozytowe, nowoczesne techniki wytwarzania materiałów, podstawy mechaniki kompozytów, kompozyty na bazie polimerów, ceramiki i metali, techniczne przykłady zastosowań w elektronice.		
W9	Zasady doboru materiałów inżynierskich: kryteria cech użytkowych, kryteria technologiczne, kryteria ekonomiczne, kryteria ekologiczne. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące materiałów elektrycznych. Komputerowe wspomaganie projektowania, badania i doboru materiałów CAMD.		
W10	Materiały termobimetalowe. Ogniva termoelektryczne - materiały i budowa.		
W11	Metody badania przewodności i wilgotności oleju dielektrycznego. Metody badania stałych materiałów dielektrycznych.		
W12	Znaczenie materiałów inżynierskich i zasady ich doboru oraz projektowania (CAMS i CAMD) w mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o materiałach inżynierskich.		
SUMA GODZIN		30	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	5
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_K1	Nie potrafi przedstawić wiedzy na temat materiałów szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Nie zna ich podziału i nie potrafi ich scharakteryzować	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów szczególnie, stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je prosto scharakteryzować.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat materiałów, szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je prosto scharakteryzować.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat materiałów, szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je szczegółowo scharakteryzować.
PEU_W2, PEU_K1	Nie posiada wiedzy dotyczącej wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Dobrzyński L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2002.
2	Dobrzyński L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
3	Stundis H., Trzeźniowski W., Żmijewska S.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej. WSM, Szczecin 1995.
4	Dauksza Z.: Materiałoznawstwo okrętowe. Dział Wydaw. WSM w Szczecinie, 1994.
5	Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. WNT, Warszawa 1994.
6	Cicholska M., Czechowski M.: Materiałoznawstwo okrętowe. Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, 2005.
7	Prowans S.: Materiałoznawstwo. PWN, Warszawa, 1994.
8	Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2007.
9	Celiński Z. - Materiałoznawstwo Elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Inżynieria materiałowa. WNT 1998.
3	Przepisy klasyfikacyjne PRS: Część IX – Materiały i spawanie. 2006.

Nr	11	Przedmiot	CHEMIA MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH I CIECZY EKSPLOATACYJNYCH									
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki										
Kierunek studiów		Mechatronika										
Specjalności		Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa										
Jednostka realizująca		IMFiCh										
Katedra/Zakład		IMFiCh										
Forma studiów		Stacjonarne										
Poziom kształcenia		Studia I stopnia - profil praktyczny										
Język wykładowy		Polski										
Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy										
Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2
Cel/-e przedmiotu												
1 Nabywanie wiedzy teoretycznej w zakresie chemii i fizykochemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych.												
2 Rozwijanie umiejętności samokształcenia.												
3 Nabywanie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiałów i cieczy eksploatacyjnych.												
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji												
1 Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami matematyka, fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.												
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK										Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)		
WIEDZA												
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.									K_W01 K_W08		
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.									K_W01 K_W02 K_W08		
PEU_W3	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerób zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej.									K_W01 K_W02 K_W08		
UMIEJĘTNOŚCI												
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.									K_U01 K_U06 K_U07		
PEU_U2	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.									K_U01		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE												
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.									K_K01		

Nr	11	Przedmiot	CHEMIA MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH I CIECZY EKSPLOATACYJNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

W1	Materia i jej składniki oraz wiązania między atomami; struktura atomu, pierwiastki chemiczne, wiązania pierwotne i wtórne między atomami; wiązania jonowe, atomowe, metaliczne; oddziaływania międzycząsteczkowe van der Waasla, Londona, jon-jon, dipol-dipol, wiązania wodorowe; stany skupienia, różnica między stanami skupienia; wiązania w metalach, stopach, materiałach ceramicznych, półprzewodnikach, polimerach.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_K1
W2	Reakcje redox w roztworze i ogniwie; korozja chemiczna i elektro-chemiczna, powierzchniowa i miejscowa; czynniki wpływające na procesy korozyjne; mechanizm korozji elektrochemicznej, potencjały elektrochemiczne metali; metody przeciwdziałania i ochrony przed korozją; środki ochrony metali przed korozją.		
W3	Woda techniczna, kotłowa i chłodząca; zanieczyszczenia, metody uzdatniania; wskaźniki jakości, metody oznaczania i znaczenie eksploatacyjne; wpływ jakości wody technicznej na pracę urządzeń i stan systemów kotłowych oraz chłodzących.		
W4	Paliwa; źródło paliw – ropa naftowa, skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne, przerób zachowawczy i destrukcyjny, otrzymywanie paliw płynnych i produktów smarowych; oleje napędowe, skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne i eksploatacyjne.		
W5	Środki smarne i adhezyjne do produkcji wyrobów ceramicznych, ze szkła i polimerów; ciecze i oleje do obróbki metali; smary plastyczne; rodzaje, zastosowanie, skład chemiczny, właściwości fizykochem., metody oceny parametrów użytkowych i znaczenie eksploatacyjne.		
W6	Chemiczne substancje niebezpieczne, charakterystyka i klasyfikacja, symbole zagrożenia i niebezpieczeństwa oraz bezpiecznych sposobów postępowania, karty charakterystyki i numeryczne kody substancji niebezpiecznych; bezpieczeństwo postępowania z produktami naftowymi, kryteria klasyfikacji, temperatura zapłonu, dolna i górna granica wybuchowości.		

LABORATORIA (semestr I)			
--------------------------------	--	--	--

L1	Regulamin BHP w laboratorium chemicznym oraz wstęp teoretyczny do zajęć. Literatura.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_K1
L2	Substancje chemiczne niebezpieczne. Dysocjacja jonowa.		
L3	Korozja i ochrona przed korozją. Szereg napięciowy metali.		
L4	Wprowadzenie do ćwiczeń i Regulamin BHP w laboratorium chemii wody. Literatura.		
L5	Pomiar pH oraz oznaczanie alkaliczności wody.		
L6	Oznaczanie zawartości jonów chlorkowych oraz przewodnictwa właściwego.		
L7	Literatura.		
L8	Pomiar gęstości. Pomiar lepkości dynamicznej oleju smarowego metodą Höpplera.		

SUMA GODZIN		30	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	15
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma podstawową wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.
PEU_W2, PEU_K1	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma podstawową wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.
PEU_W3, PEU_K1	Nie zna i nie rozumie składu chemicznego i właściwości fizykochemicznych oraz przerobu zachowawczy i destrukcyjnego ropy naftowej.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej w stopniu podstawowym.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej w stopniu zaawansowanym.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Nie potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań w stopniu podstawowym.	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2, PEU_K1	Nie potrafi analizować kart charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych w stopniu podstawowym.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych w stopniu zaawansowanym.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna. PWN, Warszawa 2004.
2	Pajdowski L.: Chemia ogólna. PWN, Warszawa 2002.
3	Stundis H., Trzeźniowski W., Żmijewska S.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej. WSM, Szczecin 1995.
4	Podniało A.: Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. WNT, Warszawa 2002.
5	Przemysłowe środki smarne. Poradnik. TOTAL Polska Sp. z o.o., Warszawa 2003.
6	Czarny R.: Smary plastyczne. WNT, Warszawa 2004.
7	Stańda J.: Woda do kotłów parowych i obiegów chłodzących siłowni ciepłych. WNT, Warszawa 1999.
8	Urbański P.: Paliwa i smary. Wyd. FRWSzM w Gdyni, Gdańsk 1999.
9	Żmijewska S., Trzeźniowski W.: Badania jakości wody stosowanej na statkach. Wyd. AM w Szczecinie, 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Mizelińska K., Olszak J.: Parowe źródła ciepła. WNT, Warszawa 2009.
2	Kowal A.L., Świderka-Bróż M.: Oczyszczanie wody. PWN, Warszawa 2009.

Nr	12	Przedmiot	APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
II	15	2		2			30		30			3
Razem w czasie studiów							30		30			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, klasyfikacji, zasady działania, zastosowań oraz charakterystyk aparatów elektrycznych.
2	Poznanie i zrozumienie rodzajów, budowy oraz zastosowań różnych typów akumulatorów.
3	Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady doboru kabli i przewodów elektrycznych.
4	Poznanie i zrozumienie budowy oraz sposobów stosowania różnych rodzajów źródeł światła.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na stan izolacji oraz pracę aparatów i urządzeń elektrycznych.
6	Poznanie i zrozumienie zasad budowy rozdzielnic elektrycznych oraz schematów i dokumentacji je opisujących.
7	Poznanie i zrozumienie przyczyn powstawania oraz skutków zwarć.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Metrologii w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W05
PEU_W4	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dobrać aparaty i urządzenia elektryczne oraz okablowanie zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	K_U12
PEU_U2	Potrafi bezpiecznie eksploatować rozdzielnice, kable, akumulatory, aparaty i urządzenia elektryczne.	K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	12	Przedmiot	APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY(semestr II)

W1	Charakterystyki środowiskowe i narażenia odśrodkowe.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PU_U2, PU_K1, PU_K2
W2	Parametry urządzeń elektrycznych.		
W3	Nagrzewanie się urządzeń.		
W4	Łuk elektryczny.		
W5	Styki i zestyki.		
W6	Przyczyny i skutki zwarć. Zasady odliczeń zwarciovych.		
W7	Wytrzymałość zwarciovych urządzeń.		
W8	Klasyfikacja łączników zestykowych.		
W9	Dobór aparatów do układu, w oparciu o ich parametry elektryczne.		
W10	Przekładniki napięciowe i prądowe.		
W11	Charakterystyki wyłączników. Bezpieczniki.		
W12	Rozdzielnice elektryczne.		
W13	Kable i przewody elektryczne.		
W14	Akumulatory.		
W15	Źródła światła.		

LABORATORIA (semestr II)

L1	Układy stycznikowo-przełącznikowe.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PU_U2, PU_K1, PU_K2
L2	Zabezpieczenie silników i urządzeń.		
L3	Wyłączniki i przełączniki zabezpieczające prądnic.		
L4	Aparaty i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.		
L5	Źródła światła.		
L6	Obciążalność przewodów. Nagrzewanie się urządzeń.		
L7	Przekładniki i przetworniki pomiarowe.		
L8	Wyznaczanie parametrów urządzeń elektrycznych.		
L9	Aparaty i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym.		
L10	Montaż rozdzielnic.		

SUMA GODZIN	60
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium elektrotechniki okrętowej.
6	Laboratorium energoelektroniki.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
Suma godzin		85
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1.5

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych w stopniu dobrym w zakresie.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W3	Nie posiada wiedzy dotyczącą charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Henryk Markiewicz: Urządzenia elektroenergetyczne, Warszawa 2016.			
2	Brunon Lejdy: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Warszawa 2016.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Henryk Markiewicz: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, Warszawa 1999.
2	Witold Kotlarski, Jerzy Grad: Aparaty i urządzenia elektryczne, Warszawa 2009.
3	Gerard Bartodziej i Eugeniusz Kałuża: Aparaty i urządzenia elektryczne, Warszawa 1991.
4	mgr inż. Julian Wiatr i mgr inż. Marcin Orzechowski: Poradnik projektanta elektryka, Warszawa 2008.

Nr	13	Przedmiot	EKSPLOATACJA OKRĘTOWYCH URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	2	1	3			30	15	45			6
Razem w czasie studiów							30	15	45			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie rodzajów przeglądów i napraw urządzeń elektrycznych na statku.
2	Poznanie rodzajów schematów elektrycznych i elektronicznych, symboli stosowanych na schematach.
3	Poznanie sposobów testowania i kalibrowania różnego typu czujników i przetworników pomiarowych.
4	Poznanie celów i sposobów działania instytucji klasyfikacyjnych.
5	Poznanie podstawowych wymagań konwencji SOLAS dotyczących wyposażenia elektrycznego i automatyki.
6	Poznanie metod katodowej ochrony stalowego kadłuba statku.
7	Poznanie zasady elektrochemicznej ochrony rurociągów przed porastaniem mikroorganizmami.
8	Nabywanie umiejętności odczytywania symboli i schematów elektrycznych i elektronicznych.
9	Nabywanie umiejętności obsługi, testowania i konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych i automatyki oraz ich układów sterowania.
10	Nabywanie umiejętności korzystania z informatycznego systemu zarządzania przeglądami, remontami i częściami zamiennymi urządzeń elektrycznych, elektronicznych i automatyki.
11	Nabywanie umiejętności przeprowadzania okresowych kontroli sprawności systemów bezp., w tym wykrywania pożarów i innych.
12	Nabywanie umiejętności sporządzania protokołów eksploatacji katodowej ochrony kadłuba statku.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs "Elektrotechniki" i "Elektroniki" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.
2	Kurs "Maszyny elektryczne i napędy elektryczne" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.
3	Kurs "Metrologia" i "Systemy pomiarowe" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.
4	Kurs "Elektrotechnika okrętowa" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.
5	Kurs "Grafika inżynierska i rysunek techniczny elektryczny" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.	K_W04
PEU_W3	Ma wiedzę o cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.	K_W06
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrąfi dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.	K_U12
PEU_U2	Potrąfi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne.	K_U13
PEU_U3	Potrąfi dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	K_U05
PEU_U4	Potrąfi poprawnie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną. Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, potrąfi dostrzec ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	K_U14

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	13	Przedmiot	EKSPLOATACJA OKRĘTOWYCH URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr IV)			
-----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Rodzaje rysunków elektrycznych. Schematy podstawowe, wyjaśniające, wykonawcze, plany. Diagramy i wykresy oraz ich charakterystyka.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Symbole graficzne elementów stosowanych na schematach elektrycznych na bazie wymagań przepisów międzynarodowych IEC.		
W3	Czytanie i interpretacja schematów elektrycznych i elektronicznych urządzeń okrętowych na podstawie dokumentacji technicznej.		
W4	Wykonywanie rysunku elektrycznego i elektronicznego.		
W5	Kompetencje i uprawnienia administracji morskiej.		
W6	Nadzór klasyfikacyjny statku. Uprawnienia instytucji klasyfikacyjnych oraz zasady klasyfikacji urządzeń elektrycznych.		
W7	Dokumentacja techniczna oraz organizacja służb technicznych na statku.		
W8	Informatyczne systemy zarządzania przeglądami, remontami i częściami zamiennymi urządzeń elektrycznych i automatyki.		
W9	Okresowa kontrola i dokumentowanie sprawności systemów wykrywania pożaru, alarmów zęzowych, agregatu awaryjnego, pompy i sprężarki powietrza awaryjnej, telefonów, alarmu „człowiek w chłodni”, sygnalizacji szpitalnej, dzwonek i syren alarmowych, separatora zęzowego itp.		
W10	Obsługa i legalizacja przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statku: mierniki uniwersalne, omomierze, megaomierze, cęgi Dietza, oscyloskopy, kalibratory przetworników ciśnienia i temperatury, mierniki kolejności faz, areometry, mierniki stanu łożysk tocznych, inne.		
W11	Minimalne wyposażenie warsztatowe i narzędzia do obsługi, konserwacji i remontów urządzeń elektrycznych i elektronicznych, umiejętność ich obsługi.		
W12	Poszukiwanie uszkodzeń układów elektrycznych z wykorzystaniem schematów elektrycznych.		
W13	Wymiana sieci kablowej, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Zarabianie końcówek kabli okrętowych.		
W14	Konserwacja i naprawa opraw oświetleniowych różnego typu.		
W19	Dokumentowanie okresów przeglądów stanów izolacji (megatest).		
W20	Ochrona katodowa na statku – zasada działania, eksploatacja, przeglądy, usuwanie usterek, sporządzanie protokołów.		
W21	Elektrochemiczna ochrona rurociągów przed porastaniem mikroorganizmami		

ĆWICZENIA (semestr IV)			
-------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
C1	Wykonywanie rysunku elektrycznego i elektronicznego.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
C2	Informatyczne systemy zarządzania przeglądami, remontami i częściami zamiennymi urządzeń elektrycznych i automatyki.		
C3	Okresowa kontrola i dokumentowanie sprawności systemów wykrywania pożaru, alarmów zęzowych, agregatu awaryjnego, pompy i sprężarki powietrza awaryjnej, telefonów, alarmu „człowiek w chłodni”, sygnalizacji szpitalnej, dzwonek i syren alarmowych, separatora zęzowego itp.		
C4	Dokumentowanie okresów przeglądów stanów izolacji (megatest).		
C5	Ochrona katodowa na statku – zasada działania, eksploatacja, przeglądy, usuwanie usterek, sporządzanie protokołów.		

LABORATORIA (semestr IV)			
L1	Czytanie i interpretacja schematów elektrycznych i elektronicznych urządzeń okrętowych na podstawie dokumentacji technicznej.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wykonywanie rysunku elektrycznego i elektronicznego.		
L3	Obsługa i legalizacja przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statku: mierniki uniwersalne, omomierze, megaomomierze, cęgi Dietza, oscyloskopy, kalibratory przetworników ciśnienia i temperatury, mierniki kolejności faz, areometry, mierniki stanu łożysk tocznych, inne.		
L4	Poszukiwanie uszkodzeń układów elektrycznych z wykorzystaniem schematów elektrycznych.		
L5	Wymiana sieci kablowej, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Zarabianie końcówek kabli okrętowych.		
L6	Konserwacja i naprawa opraw oświetleniowych różnego typu.		
L7	Przeglądy, konserwacja i naprawy silników i prądnic elektrycznych prądu stałego i przemiennego (typowe uszkodzenia).		
L8	Sprzęganie silników elektrycznych z pompami, wentylatorami itp.		
L9	Centrowanie wałów maszyn.		
L10	Sposoby lokalizacji i usuwania niskich stanów izolacji obwodów oświetleniowych, siłowych i układów sterowania, diagnostyka elementów i systemów wysokonapięciowych.		
L11	Dokumentowanie okresów przeglądów stanów izolacji (megatest).		
SUMA GODZIN		90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych.
3	Rzutnik multimedialny.
4	Przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych.
5	Laboratoryjne stanowiska badawcze. Mierniki analogowe i cyfrowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Wykonanie rysunków	40
4	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	10
Suma godzin		160
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		5

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny				
PEU_W1	Nie posiada wiedzy w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.
PEU_W3	Nie posiada wiedzy w zakresie cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.

PEU_U1	Nie posiada umiejętności krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentu, w tym testowaniu i diagnozowaniu prostych układów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentu, w tym testowaniu i diagnozowaniu prostych układów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentu, w tym testowaniu i diagnozowaniu prostych układów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentu, w tym testowaniu i diagnozowaniu prostych układów i urządzeń elektrycznych.
PEU_U3	Nie posiada umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.
PEU_U4	Nie posiada umiejętności w zakresie eksploatacja urządzeń elektrycznych zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie eksploatacja urządzeń elektrycznych zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie eksploatacja urządzeń elektrycznych zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie eksploatacja urządzeń elektrycznych zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Gnat K., Sojka J., Hryniewicz J.: Elektrotechnika okrętowa. WSM, 1991.
2	Łączyński H.: Bezpieczna praca elektryka i elektronika na statku. WAMG, 1997.
3	Wyszkowski J.: Elektrotechnika okrętowa. Czytanie schematów. FRAM, 2004.
4	Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy. Prawna ochrona pracy. CIOP – PIB, Warszawa 2008.
5	Ługowski G.: Wytyczne opracowania szczegółowych instrukcji eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych oraz obiektów elektroenergetycznych. COSIW SEP, Warszawa 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych [Dz.U.99.80.912].
2	Przepisy PRS www.prs.gov.pl .
3	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.

Nr	14	Przedmiot	MASZYNY ELEKTRYCZNE*
----	-----------	-----------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
II	15	2					30					1
III	15			2					30			1
Razem w czasie studiów							30		30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych prądu stałego.
2	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych prądu zmiennego.
3	Poznanie i zrozumienie własności poszczególnych maszyn elektrycznych, ich cech charakterystycznych i możliwości ich wykorzystania
4	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych specjalnych.
5	Poznanie i zrozumienie metod regulacji i diagnozowania maszyn elektrycznych podczas pracy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs podstaw elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w maszynach elektrycznych oraz ich otoczeniu.	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wytwarzania momentu elektromagnetycznego w maszynach elektrycznych oraz zagadnień związanych z zakresem elektromechanicznego przetwarzania energii.	K_W03 K_W04
PEU_W3	Posiada wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego i elektrostatyki.	K_W03
PEU_W4	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych oraz ich charakterystyki.	K_W03 K_W04
PEU_W5	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki, właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma szczegółową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych (dla stanów ustalonych i niustalonych w maszynach elektrycznych).	K_W03 K_W04
PEU_W6	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W02
UMIĘJNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację numeryczną do analizy i oceny sposobu funkcjonowania maszyn elektrycznych oraz zrealizować pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla maszyn elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji.	K_U06 K_U07
PEU_U2	Potrafi uruchomić i przetestować w działaniu maszyny elektryczne wraz z układami wspomagającymi.	K_U06
PEU_U3	Potrafi eksploatować maszyny w ustalonych warunkach, stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, diagnozować stan techniczny maszyny elektrycznej oraz analizować możliwe zmiany parametrów regulacyjnych. Potrafi wykorzystać mierzone parametry i wskaźniki pracy maszyny do jego prawidłowej eksploatacji.	K_U06 K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	14	Przedmiot	MASZyny ELEKTRYCZNE*
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr II)

W1	Ogólne wiadomości o maszynach elektrycznych, elementach ich budowy, materiałach czynnych. Siły elektromotoryczne i moment elektromagnetyczny w elektrycznych maszynach wirujących. Podział maszyn elektrycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn prądu stałego.		
W3	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne transformatorów jedno i trójfazowych.		
W4	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn asynchronicznych pierścieniowych i klatkowych.		
W5	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn synchronicznych.		
W6	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn z magnesami trwałymi.		
W7	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne silników uniwersalnych, silników klatkowych jednofazowych i silników reluktancyjnych.		
W8	Maszyny na napięcie powyżej 1 Kv		

LABORATORIA (semestr III)

L1	Wstęp do ćwiczeń lab z maszyn elektrycznych, Regulamin Laboratorium , i Regulamin BHP w laboratorium.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie prądnicy prądu stałego.		
L3	Badanie silnika prądu stałego.		
L4	Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego.		
L5	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego zasilanego z autotransformatora .		
L6	Badanie prądnicy synchronicznej w pracy samotnej.		
L7	Łączenie i badanie transformatora 1-fazowego.		
L8	Łączenie i badanie transformatora 3-fazowego.		
L9	Badanie silnika synchronicznego z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		
L10	Badanie prądnicy synchronicznej z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		
L11	Badanie silników uniwersalnych.		
L12	Badanie silników klatkowych jednofazowych.		
L13	Badanie silników reluktancyjnych.		

SUMA GODZIN 60

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań.			
PEU_W1 – 6, PEU_U2	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma rozszerzone wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.
PEU_U1-3	Nie potrafi przedstawić podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić szczegółowo charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Gnat K., Sojka J.: Maszyny elektryczne. Skrypt WSM, Wyd. II popr., Szczecin 1990.			
2	Plamitzer A.M.: Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa 1986.			
3	Krzywicki M., Maszyny Elektryczne PWSZ 1963.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1982.			
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.			
3	J. Anuszczyk: Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2005.			

Nr	15	Przedmiot	ELEKTRYCZNE ZAUTOMATYZOWANE NAPĘDY OKRĘTOWE*
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2					30					2
IV	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawowych pojęć, terminów i definicji napędów elektrycznych w tym równania ruchu.
2	Zapoznanie się z rodzajami, konstrukcją, własnościami ruchowymi, sposobem sterowania napędów elektrycznych stos. w przemyśle.
3	Zapoznanie się z rodzajami, konstrukcją, własnościami ruchowymi, sposobem sterowania napędów elektrycznych stosowanych na statkach w siłowni i w urządzeniach pokładowych.
4	Poznanie podstawowe charakterystyk i parametrów napędu elektrycznego.
5	Zdobycie umiejętności prawidłowego doboru napędu.
6	Poznanie charakterystyk mechanicznych maszyn roboczych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs Podstaw Elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Kurs Maszyn elektrycznych w zakresie semestru II i III zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w napędach elektrycznych oraz ich otoczeniu.	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną i podbudowaną teoretycznie z zakresu elektromechanicznego przetwarzania energii w zakresie napędów elektrycznych oraz w zakresie metrologii i właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej wykorzystywanej w układach napędu elektrycznego.	K_W04 K_W03
PEU_W3	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki w kontekście właściwości napędów elektrycznych w stanach statycznych i dynamicznych oraz podstawowe charakterystyki napędów elektrycznych oraz maszyn roboczych i zna metody doboru napędu elektrycznego.	K_W02 K_W03 K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę pomiarów podstawowych wielkości charakterystycznych dla napędów elektrycznych oraz przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej i dokonać ich interpretacji. Potrafi uruchomić i przetestować w działaniu napędy elektryczne wraz z układami wspomagającymi.	K_U06
PEU_U2	Potrafi prawidłowo dobrać napęd do maszyny roboczej.	K_U07
PEU_U3	Potrafi poprawnie i bezpiecznie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną, potrafi czytać i interpretować schematy napędów elektrycznych oraz układy sterowania okrętowych urządzeń pokładowych.	K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	15	Przedmiot	ELEKTRYCZNE ZAUTOMATYZOWANE NAPĘDY OKRĘTOWE*
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Struktura elektrycznych układów napędowych. Elektromechaniczne przetwarzanie energii.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych i maszyn roboczych, równowaga statyczna, stabilność punktu pracy, rodzaj pracy silników elektrycznych, nagrzewanie maszyn.		
W3	Układy napędowe z silnikami prądu stałego, rozruch i hamowanie, sterowanie prędkością.		
W4	Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, rozruch, hamowanie, nawrót, sterowanie prędkością.		
W5	Układy napędowe z maszynami synchronicznymi, rozruch, hamowanie, sterowanie.		
W6	Układy elektryczne napędów wentylatorów, pomp, sprężarek i wirówek.		
W7	Układy elektryczne napędów maszyn sterowych i sterów strumieniowych.		
W8	Elektryczne napędy główne statków – podział, układy zasilania, przekształtniki energoelektroniczne, silniki, układy sterowania.		
W9	Specjalne napędy elektryczne.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Wstęp do ćwiczeń lab z napędów elektrycznych, Regulamin Laboratorium i Regulamin BHP w laboratorium.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie napędu z silnikiem prądu stałego. Prostownik sterowany.		
L3	Badanie napędu z silnikiem prądu stałego. Układ Ward-Leonarda.		
L4	Badanie napędu z silnikiem asynchronicznym klatkowym-silnik wielobiegowy.		
L5	Badanie napędu z silnikiem asynchronicznym klatkowym z różnymi rodzajami charakterystyk maszyn roboczych.		
L6	Badanie napędu z silnikiem synchronicznym.		
L7	Badanie napędu z silnikami specjalnymi.		
L8	Badanie napędu z silnikiem z magnesami trwałymi.		
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium Maszyn i napędów elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	20
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1 - 4 PEU_U1 - 3	Nie potrafi przedstawić podstawowych wiadomości odnośnie budowy, działania, dobierania i zastosowania napędów elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe"	Potrafi przedstawić podstawowe wiadomości odnośnie budowy, działania, dobierania i zastosowania napędów elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe".	Potrafi przedstawić wiadomości odnośnie budowy, działania, dobierania i zastosowania napędów elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe".	Potrafi przedstawić rozszerzone wiadomości odnośnie budowy, działania, dobierania i zastosowania napędów elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe".

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	J. Wyszowski, S. Wyszowski. Elektrotechnika okrętowa – Napędy elektryczne. Wydawnictwo Uczelniane WSM w Gdyni 1998
2	Wyszowski S., Ergoelektronika na statkach Wydawnictwo morskie Gdansk 1981
3	Z. Gogolewski. Kuczewski Napęd elektryczny. PWT, Warszawa 1971

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Ciesielski S, Górski Z. Atomatyzacja okrętowych maszyn i urządzeń pomocniczych. Trademar Gdynia 2001
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997
3	Z. Grunwald: Napęd elektryczny. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 1987

Nr	16	Przedmiot	TECHNIKA WYSOKICH NAPIĘĆ*
----	-----------	-----------	----------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2					30					1
IV	15	1		1			15		15			2
V	15			2					30			3
Razem w czasie studiów							45		45			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie zjawisk fizycznych zachodzących w urządzeniach i instalacjach pracujących przy napięciach pow. 1 kV.
2	Poznanie i zrozumienie zjawisk przepięciowych oraz wytrzymałości dielektryków i mechanizmów wyładowań.
3	Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady doboru kabli i przewodów elektrycznych.
4	Poznanie i zrozumienie budowy oraz obsługi rozdzielnic, wyłączników próżniowych i gazowych, maszyn elektrycznych oraz przekładników pomiarowych pracujących w układach pod napięciem powyżej 1 kV.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu narażeń środowiskowych na stan izolacji urządzeń pracujących przy napięciu powyżej 1 kV.
6	Poznanie zasad bezpiecznej obsługi i konserwacji systemów pracujących pod napięciem powyżej 1 kV.
7	Poznanie procedur związanych z bezpieczną obsługą urządzeń pracujących przy napięciu wyższym od 1 kV.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wydzielania ciepła w przewodnikach elektrycznych, wyznaczania strat w dielektrykach, występowania sił elektrodynamicznych i elektrotermicznych, zjawisk wyładowań niezupełnych i przepięć, występowania zjawisk jonizacyjnych zachodzących w materiałach izolacyjnych a także w aparatach, maszynach i instalacjach pracujących przy napięciach powyżej 1 kV. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zagadnień związanych z gaszeniem łuku elektrycznego w różnych ośrodkach.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W08,
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i obsługi urządzeń takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory wsporcze i reaktancyjne, wyłączniki, odłączniki, rozłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich.	K_W03, K_W04
PEU_W3	Wykazuje znajomość oznaczeń i tablic informacyjnych i znaków ostrzegawczych o występowaniu wysokiego napięcia. Ma wiedzę dotyczącą prawidłowej kolejności czynności przy izolacji, sprawdzania obecności napięcia i uziemianiu obwodów napięcia średniego przy użyciu sprzętu ochrony osobistej. Posiada znajomość problematyki bezpiecznego wykonywania prac przy urządzeniach wysokiego napięcia.	K_W08, K_W09
PEU_W4	Ma wiedzę dotyczącą typowych rozwiązań w zakresie przedmiotu a także orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W04, K_W05, K_W06
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie bezpiecznie eksploatować i diagnozować sieci i rozdzielnice, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne pracujące przy napięciach średnich.	K_U10, K_U14, K_U16, K_U18
PEU_U2	Umie korzystać z dokumentacji technicznej związanej z techniką izolacyjną i bezpiecznym wykonywaniem czynności kontrolnych i obsługowych.	K_U16, K_U18, K_U20

PEU_U3	Potrafi prawidłowo zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia przy użyciu właściwych środków ochrony osobistej.	K_U01, K_U03, K_U16, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się nieaktualne.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04, K_K06

Nr	16	Przedmiot	TECHNIKA WYSOKICH NAPIĘĆ*
----	-----------	-----------	----------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Zasady obliczeń cieplnych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Siły elektrodynamiczne.		
W3	Obwody magnetyczne w aparatach wysokiego napięcia. Styki. Procesy zachodzące na stykach w czasie załączania i rozłączania.		
W4	Powstawanie przepięć, fale przepięciowe. Wyładowania niezupełne.		
W5	Izolacja. Procesy starzeniowe materiałów izolacyjnych. Narażenia środowiskowe.		
W6	Izolatory, odłączniki i bezpieczniki.		
W7	Obwody magnetyczne w aparatach wysokiego napięcia. Styki.		
W8	Materiały izolacyjne i zjawiska w nich powstające.		
W9	Wyłączniki i rozłączniki.		
W10	Rozdzielnice średniego napięcia.		
W11	Półprzewodnikowe urządzenia średnich napięć. Zastosowania i przykłady systemów zawierających urządzenia energoelektroniczne SN.		

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Napędy wyłączników napięć średnich.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Ochrona odgromowa. Zagrożenia wynikające z powstawania elektryczności statycznej.		
W3	Przekładniki pomiarowe: napięciowe i prądowe. Zjawisko ferroeonansu.		
W4	Dławiki i kondensatory SN. Filtry energoelektroniczne.		
W5	Elektryczne napędy główne statków SN - rozwiązania, zabezpieczenia, wymogi towarzystw klasyfikacyjnych.		
W6	Sprzęt ochrony osobistej. Dokumentacja wymagana podczas wykonywania prac przy urządzeniach o nap. pow. 1kV. Bezpieczne wykonywanie prac przy urządzeniach SN.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach wysokonapięciowych. Właściwe użycie sprzętu ochrony osobistej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Sprawdzanie obecności napięcia średniego przy pomocy testerów dotykowych i zbliżeniowych.		
L3	Bezpieczne zakładanie uziemiaczy przenośnych.		
L4	Rozdzielnica wysokiego napięcia w systemie stacjonarnym – budowa, wyposażenie i działanie.		
L5	Rozdzielnica wysokiego napięcia w systemie wysuwym – budowa i wyposażenie i działanie.		

LABORATORIA (semestr V)

L1	Badanie wysokonapięciowego wyłącznika zwarciovego.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie transformatora nn/SN. Pomiar rezystancji uzwojeń i izolacji. Odczyty przebiegów i wartości napięć przy użyciu wysokonapięciowych sond pomiarowych.		
L3	Badanie przekładników napięciowych SN.		
L4	Badanie i testowanie układów zabezpieczeń termicznych w transformatorach SN.		
L5	Badanie izolatorów reaktancyjnych i pomiar kształtu napięcia po stronie niskiej i wysokiej.		
L6	Pomiar rezystancji izolacji kabli SN. Pomiar rezystancji izolacji, test PI (polarisation index), test DAR (dielectric absorption ratio), test DD (dielectric discharge).		
L7	Badanie jakości energii elektrycznej w sieci SN.		
L8	Sprawdzenie powstawania wyładowań niezupełnych zewnętrznych w kablach SN. Oddziaływanie przewodów i kabli SN.		
L9	Obliczenia symulacyjne wartości prądów zwarciovych w układach SN.		

SUMA GODZIN	90
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium aparatów napięć średnich z wyposażeniem.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	50
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat podstawowych zjawisk takich jak wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, powstawanie sił elektrodynamicznych i elektrotermicznych, zjawiska wyładowań niezupełnych i przepięcia a także występowania zjawisk jonizacyjnych	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny. Potrafi podać przykłady wpływu tych zjawisk na pracę i bezpieczeństwo układów SN.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny. Potrafi podać przykłady wpływu tych zjawisk na pracę i bezpieczeństwo układów SN. Zna metody zapobiegania negatywnym oddziaływaniom zjawisk fizycznych na instalacje SN. Potrafi wskazać na techniczne rozwiązania chroniące przed wpływem tych zjawisk na pracę układów i systemów SN.
PEU_W2	Nie ma wiedzy na temat dotyczącej budowy i obsługi urządzeń napięć średnich. Nie zna typów i zastosowań najpopularniejszych systemów napięć średnich. Nie potrafi prawidłowo określać celu stosowania elementów i urządzeń wykorzystywanych w technice wysokich napięć.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich.	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich. Zna cel stosowania i właściwości techniczne ww. rozwiązań.	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich. Zna cel stosowania i właściwości techniczne ww. rozwiązań. Umie scharakteryzować problemy występujące podczas stosowania tych urządzeń a także zna ryzyka związane z ich eksploatacją.

<p>PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3</p>	<p>Nie posiada wiedzy na temat środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Nie zna prawidłowej kolejności czynności podczas wykonywania izolacji elektrycznej. Nie zna celu stosowania sprzętu elektroizolowanego a także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia</p>	<p>Zna rodzaje i znaczenie środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu. Zna cel stosowania sprzętu elektroizolowanego i także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia. Umie zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej.</p>	<p>Zna rodzaje i znaczenie środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu. Zna cel stosowania sprzętu elektroizolowanego i także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia. Umie zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej. Samodzielnie potrafi dobrać właściwy sprzęt niezbędny do bezpiecznego wykonywania czynności związanych z obsługą urządzeń SN.</p>	<p>Biegłe rozróżnia środki i metody zabezpieczania obwodów SN przy użyciu sprzętu elektroizolowanego. Zna i stosuje procedury poprzedzające wykonywanie prac przy instalacjach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu oraz rozumie ryzyko związane z tymi czynnościami. Umie prawidłowo zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej. Samodzielnie potrafi dobrać właściwy sprzęt niezbędny do bezpiecznego wykonywania czynności związanych z obsługą urządzeń SN. Zna trendy rozwoju techniki i potrafi wskazać wady i zalety sprzętu pochodzącego z</p>
<p>PEU_W4, PEU_K1</p>	<p>Nie ma wiedzy dotyczącej typowych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć i nie wykazuje znajomości trendów rozwojowych zwiększających niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi urządzeń i instalacji SN.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat typowych i popularnych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Pobieźnie zna trendy rozwojowe instalacji SN zwiększających niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Zna trendy rozwojowe instalacji SN które mają wpływ na zwiększanie niezawodności oraz bezpieczeństwa obsługi. Rozumie wpływ nowoczesnych technologii materiałowych na rozwój sprzętu SN.</p>	<p>Ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę na temat nowoczesnych oraz obecnie stosowanych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Zna trendy rozwojowe instalacji SN które wpływają na zwiększanie niezawodności oraz bezpieczeństwa obsługi. Rozumie wpływ nowoczesnych technologii materiałowych na rozwój sprzętu SN. Potrafi wskazać na obszary które powinny być rozwijane w celu zwiększenia bezpieczeństwa obsługi urządzeń SN.</p>

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Szpor S.; Dzierżek H., Winiarski W.: Technika wysokich napięć, WNT 1978.
2	Flisowski Z.: Technika wysokich napięć, WNT 1988.
3	Praca zbiorowa: Poradnik elektryka. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
4	Au A., Aksymiuk J., Ciok Z.: Łączniki ergoelektryczne średnich napięć. Stan istniejący i tendencje rozwojowe, WNT 1984.
5	Cichoń H.: Zasady doboru przekładników wewnątrzowych niskich i średnich napięć do obwodów elektro-energetycznych. Wyd. HAV 1999.
6	Łobos T.: Przebiegi przejściowe podczas jednofazowych zwarć doziemnych w sieciach średnich napięć i wykorzystanie ich w automatyce zabezpieczeniowej, Prace Naukowe Politechniki Wro.- Pr. Nauk. PWr. monografie, 1975.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Budowa Aparatów Elektrycznych Wysokiego Napięcia, Praca zbiorowa, WPW, Warszawa 1967.
2	Poradnik inżyniera elektryka tom 3. WNT, Warszawa 1996.
3	Koch H. J. : Gas Insulated Substations (Wiley - IEEE) 1st Edition, (August 11, 2014).

Nr	17	Przedmiot	ELEKTRONIKA*
----	-----------	-----------	---------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
II	15	2					30					1
III	15			2					30			1
IV	15		1					15				2
Razem w czasie studiów							30	15	30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania różnych elementów półprzewodnikowych.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań powszechnych układów scalonych.
3	Nabycie umiejętności czytania i tworzenia schematów elektronicznych.
4	Nabycie umiejętności projektowania, bezpiecznej eksploatacji oraz naprawy układów elektronicznych i płytek PCB.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na pracę elementów i układów elektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Kurs metrologii w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę oraz zasadę działania typowych półprzewodnikowych elementów objętościowych oraz złączowych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy oraz zasady działania popularnych układów scalonych, np. wzmacniaczy operacyjnych, stabilizatorów napięcia, scalonego timera 555. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane i jakich dodatkowych elementów wymagają do poprawnej pracy w ramach układu elektronicznego.	K_W03
PEU_W3	Zna i rozumie różne technologie montażu elementów półprzewodnikowych oraz rozróżnia obudowy elementów elektronicznych i układów scalonych dedykowane dla poszczególnych technik montażu.	K_W03
PEU_W4	Ma wiedzę w bezpiecznego funkcjonowania i eksploatacji układów elektronicznych, w szczególności na temat dopuszczalnych zakresów napięć, warunków środowiskowych oraz możliwości współpracy pomiędzy różnymi elementami elektronicznymi.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi czytać dokumentację oraz noty aplikacyjne elementów elektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Potrafi projektować nowe oraz analizować istniejące schematy układów elektronicznych.	K_U05, K_U09, K_U13
PEU_U3	Potrafi badać, zdejmować charakterystyki oraz zlokalizować i wymienić uszkodzone elementy elektroniczne.	K_U06, K_U07, K_U12, K_U14

Nr	17	Przedmiot	ELEKTRONIKA*
----	-----------	-----------	---------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr II)

W1	Elektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju elektroniki, dziedzina pokrewne i stan obecny.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
W2	Podstawy elektroniki półprzewodnikowej. Złącze p-n. Kondensator elektrolityczny.		
W3	Elementy półprzewodnikowe objętościowe.		
W4	Elementy półprzewodnikowe złączowe.		
W5	Elementy optoelektroniczne.		
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.		
W7	Podstawy układów scalonych.		
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń elektronicznych.		
W9	Dokumentacja elementów elektronicznych. Noty katalogowe elementów elektronicznych.		
W10	Wzmacniacze operacyjne.		
W11	Podstawy układów cyfrowych (zasilanie, poziomy napięć).		
W12	Timer 555.		
W13	Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.		
W14	Współpraca elektronicznych układów cyfrowych i analogowych.		

LABORATORIA (semestr III)

L1	Elementy objętościowe - termistor, warystor, piezorezystor.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
L2	Diody prostownicze.		
L3	Stabilizatory napięcia.		
L4	Tranzystor bipolarny.		
L5	Tranzystor polowy. Tranzystor IGBT.		
L6	Tyrystor, dynistor, diak, triak.		
L7	Elementy optoelektroniczne. Transoptor. Fotorezystor. Dioda LED.		
L8	Wzmacniacze operacyjne.		
L9	Timer 555.		
L10	Przetworniki.		

ĆWICZENIA (semestr IV)

Ć1	Obliczanie spadków napięć na elementach układu elektronicznego. Dobór wartości napięcia zasilania do potrzeb układu.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
Ć2	Analiza schematów popularnych układów elektronicznych.		
Ć3	Projektowanie prostych układów elektronicznych.		
Ć4	Dobór rzeczywistych elementów do założeń projektowych układu.		

SUMA GODZIN		75	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	75
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny				
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U5, PEU_U6, PEU_U7	Nie zna budowy oraz nie potrafi opisać zasady działania podstawowych elementów elektronicznych. Nie wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych.	Posiada podstawowe wiadomości na temat budowy oraz zasady działania popularnych elementów elektronicznych, w tym często stosowanych analogowych układów scalonych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi zlokalizować i wymienić uszkodzony element elektroniczny oraz posługiwać się jego dokumentacją.	Zna i rozumie budowę oraz zasadę działania powszechnie stosowanych elementów elektronicznych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi ocenić wady i zalety poszczególnych elementów oraz zlokalizować element uszkodzony i dokonać jego wymiany, również poprzez dobranie jego zamiennika w oparciu o dokumentację.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy oraz zasady działania elementów elektronicznych. Potrafi opisać działanie rzadko spotykanych elementów, w szczególności specjalistycznych układów scalonych, korzystając z ich dokumentacji. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi ocenić wady i zalety poszczególnych elementów oraz zlokalizować element uszkodzony i dokonać jego wymiany lub zaproponować lepsze rozwiązanie. Potrafi dobierać zamienniki elementów w oparciu o ich dokumentację.
PEU_W3	Nie zna technologii montażu elektronicznego. Nie potrafi rozróżnić obudów elementów elektronicznych.	Zna i potrafi opisać różne technologie montażu elektronicznego. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach. Na podstawie wyglądu obudowy potrafi wskazać technikę jej montażu.	Zna różne technologie montażu elektronicznego, potrafi opisać ich wady i zalety oraz podstawowe cechy, zna wyposażenie warsztatowe w nich stosowane. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach. Na podstawie wyglądu obudowy oraz jej oznaczeń potrafi wskazać technikę montażu tego elementu oraz określić jego rodzaj.	Zna różne technologie montażu elektronicznego, potrafi je szczegółowo opisać oraz przedstawić sprzęt warsztatowy i techniki przez nie stosowane. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach, potrafi wymienić najczęściej stosowane obudowy poszczególnych elementów. Na podstawie wyglądu obudowy oraz jej oznaczeń potrafi wskazać technikę montażu tego elementu oraz określić jego rodzaj.

PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat funkcjonowania i eksploatacji układów elektronicznych.	Posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. Rozumie potrzebę ochrony układów elektronicznych przed czynnikami środowiskowymi.	Posiada wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. W oparciu o dokumentację potrafi opisać zakresy napięć w jakich pracują wybrane układy. Potrafi ocenić możliwość współpracy dwóch układów elektronicznych. Rozumie potrzebę ochrony układów elektronicznych przed czynnikami środowiskowymi i potrafi opisać różne rodzaje takich czynników.	Posiada rozbudowaną wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. W oparciu o schematy oraz wygląd zastosowanych elementów potrafi opisać parametry pracy wybranych układów elektronicznych. Potrafi ocenić możliwość współpracy dwóch układów elektronicznych. Rozróżnia różne czynniki środowiskowe i potrafi opisać ich wpływ na pracę układu elektronicznego.
--------	--	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Podstawy elektroniki. Z ang. tł. Marek Jeżewski i in / Paul E. Gray; współaut. Campbell L Searle. - Warszawa: PWN.
2	Elektronika. Podstawy fizyczne, elementy, układy / Jerzy Antoniewicz. - Warszawa: Wydaw. Naukowo-Techniczne.
3	Laboratorium elektrotechniki i elektroniki / red. Franciszek Przeddziecki ; współaut. Henryk Bitel. - Warszawa: PWN.
4	Elektronika w laboratorium naukowym / Tadeusz Stacewicz; współaut. Andrzej Kotlicki. - Warszawa: Wydaw. Naukowe PWN, 1994.
5	A. Chwaleba, B. Moeschke, G. Płoszajski „Elektronika”. WSIP, Warszawa 2008.
6	M. P. Kaźmierkowski, J. T. Matysik „Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Elektrotechnika i elektronika / Eugeniusz Koziej Borys Sochoń. - Wyd. 5. - Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1986.
2	Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków / Paweł Hempowicz [et al.]. - Wyd. 6 (dodr.). - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.

Nr	18	Przedmiot	TECHNIKA CYFROWA*
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2					30					1
IV	15			3					45			3
Razem w czasie studiów							30		45			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw techniki cyfrowej.
2	Poznanie zasady działania bloków arytmetycznych, logicznych, komutacyjnych oraz czasowych.
3	Umiejętne projektowanie i tworzenie cyfrowych układów sterowania z bramek i przerzutników.
4	Projektowanie układów reprogramowalnych i współpraca z układami logicznymi.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy automatyki.
2	Podstawy elektroniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia, bramki logiczne, systemy liczbowe, kodowanie w technice cyfrowej. Charakteryzuje systemy liczbowe, techniki minimalizacyjne. Rozróżnia operacje arytmetyczne w układach cyfrowych.	K_W03
PEU_W2	Przedstawia zasadę działania prostych oraz złożonych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i czasowych.	K_W03
PEU_W3	Zna działanie układów reprogramowalnych, opisuje struktury podstawowych układów programowalnych FPGA. Stosuje i wykorzystuje technikę cyfrową do zadań złożonych w przemyśle	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętnie wykorzystuje operacje na wzorach i układach logicznych oraz przeprowadza symulację i weryfikację działania podstawowych bramek logicznych.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego projektowania i montowania prostych i złożonych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	K_U05, K_U06
PEU_U3	Umiejętnie wykorzystuje układy scalone z serii TTL do konstruowania cyfrowych systemów sterowania.	K_U13
PEU_U4	Opanował podstawowe zasady programowania FPGA oraz mikroprocesorów.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01, K_K02

Nr	18	Przedmiot	TECHNIKA CYFROWA*
----	-----------	-----------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Systemy liczbowe i kody. Arytmetyka dwójkowa.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
W2	Techniki realizacji i elementy teorii układów cyfrowych.		
W3	Minimalizacja wyrażeń logicznych.		
W4	Podstawowe układy cyfrowe. Symbole i schematy logiczne.		
W5	Układy kombinacyjne i sekwencyjne.		
W6	Realizacja techniczna układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.		
W7	Synteza nietypowych układów synchronicznych i asynchronicznych.		
W8	Scalone bloki funkcjonalne - multiplexery i demultiplexery.		
W9	Wykrywanie i eliminacja hazardów.		
W10	Układy z zależnościami czasowymi, przykłady zastosowań.		
W11	Układy programowalne SPLD, CPLD, FPGA.		
W12	Struktury podst. układów programowalnych, architektura PAL, PLA, FPGA i ich programowanie.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Symulacja podst. bramek i układów logicznych w programie symulacyjnym Matlab/Simulink.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
L2	Badanie podstawowych bramek logicznych z wykorzystaniem układów scalonych.		
L3	Budowanie złożonych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.		
L4	Badanie przerzutnika asynchronicznego.		
L5	Projektowanie i weryfikacja działania automatów synchronicznych.		
L6	Badanie układu czasowego.		
L7	Konstruowanie i badanie układów z multiplexerami i demultiplexerami.		
L8	Podstawy programowania mikroprocesorów.		
L9	Podstawy programowania układów FPGA.		

SUMA GODZIN		75	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.
5	Zestawy laboratoryjne oparte na płytках stykowych i układach scalonych TTL.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	75
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczeń przedmiotu.	10
Suma godzin		100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_U4	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popęlnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popęlnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumiem ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popełnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKiŁ, Warszawa 2000.
2	Skorupski A., Podstawy techniki cyfrowej. WKŁ, Warszawa 2001.
3	Barski M., Jędruch W., Układy cyfrowe : podstawy projektowania i opis w języku VHDL . Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015.
4	Piecha. J, Elementy i układy cyfrowe. PWN, Warszawa 1990.☐
5	Kalisz J., Cyfrowe układy scalone w technice systemowej. Wyd. MON, Warszawa 1977.☐

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Kardaś M., Mikrokontrolery AVR : język C - podstawy programowania. Wyd. Atnel, Szczecin 2013.☐
---	--

Nr	19	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA*
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2		1			30		15			3
VI	15	1		2			15		30			3
Razem w czasie studiów							45		45			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i stosowania półprzewodnikowych przyrządów mocy.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań energoelektronicznych przyrządów mocy i układów wykonawczych.
3	Nabycie umiejętności czytania schematów układów energoelektronicznych.
4	Nabycie umiejętności zestawiania podstawowych układów energoelektronicznych.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych i temperaturowych na pracę elementów i układów energoelektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki w zakresie semestru I i II zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs „Elektrotechniki”, „Elektroniki” i zgodnie z programem wykładanym na I, II i roku.
3	Kurs z przedmiotu „Maszyny elektryczne” w zakresie semestru II i III zgodnie z programem wykładanym na II roku studiów.
4	Kurs z przedmiotu „Automatyka” zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
5	Kurs z przedmiotu „Metrologia” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych działania układów i elementów energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów, układów i systemów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w rozwiązaniach technicznych.	K_W03
PEU_W2	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania.	K_W04
PEU_W3	Ma wiedzę dotyczącą metod testowania pod kątem prawidłowości działania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	K_W04
PEU_W4	Ma wiedzę na temat problemów związanych z wydzielaniem się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy.	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie wyjaśnić działanie zaworów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki zaworów energoelektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej i wymuszonej.	K_U01
PEU_U3	Potrafi opisać i wyjaśnić pracę wyjaśnić działanie falowników tranzystorowych i tyrystorowych.	K_U01
PEU_U4	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	19	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA*	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (semestr V)				
W1	Energoelektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju energoelektroniki elektroniki, dziedziny pokrewne i stan obecny.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów energoelektronicznych SCR, podst. dane techniczne.			
W3	Energoelektroniczne tranzystory bipolarne i z izolowaną bramką IGBT.			
W4	Energoelektroniczne tranzystory mocy MOSFET, charakterystyki i podst. dane techniczne.			
W5	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: GTO, triak, IGCT, HVIGBT.			
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.			
W7	Obliczenia cieplne układów energoelektronicznych – dobór radiatorów.			
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń energoelektronicznych.			
W9	Obliczenia zawartości harmonicznych w energoelektronicznych urządzeniach i układach prądu stałego i zmiennego.			
W10	Prostowniki diodowe obciążone obwodem RL, RLE, RC jedno i trójfazowe.			
W11	Przekształtniki tyrystorowe sterowane fazowo, obciążone obwodem RL, RLE, w pracy prostowniczej i inwerterowej.			
W12	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.			
WYKŁADY (semestr VI)				
W1	Falownik jednofazowy o wyjściu napięciowym sinusoidalnym, sterowany metodą modulacji przebiegu nośnego.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Falownik jednofazowy o wyjściu prądowym sterowany metodą histerezoową.			
W3	Falownik trójfazowy o wyjściu napięciowym sterowany metodą wektorową.			
W4	Praca falownika napięciowego trójfazowego w reżimie falownikowym i inwerterowym.			
W5	Układy niezolowane obniżające i podwyższające napięcie stałe typu buck- i boost-converter.			
W6	Układy izolowane prądu stałego. Zasada działania, przykładowe topologie. Flyback converter.			
W7	Urządzenia energoelektroniczne pracujące przy napięciach pow. 1 kV.			
LABORATORIA (semestr V)				
L1	Zestawienie i badanie symulacyjne układu cyklokonwertera.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zestawienie i badanie symulacyjne układu synchronokonwertera.			
L3	Badanie symulacyjne falownika histerezoowego.			
L4	Badanie symulacyjne falownika napięciowego sterowanego napięciowo 1 i 3-fazowego.			
L5	Programowanie napędowego falownika wektorowego w języku wysokiego poziomu.			
L6	Symulacyjne obliczenia cieplne w energoelektronicznych elementach półprzewodnikowych.			
LABORATORIA (semestr VI)				
L1	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu buck-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu boost-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.			
L3	Badanie układu prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem.			
L4	Badanie układu prostownika sterowanego. Praca prostownika z obciążeniem.			
L5	Programowanie układów DSP i FPGA sterujących układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.			
L6	Programowanie układu Hardware in Loop sterującego układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.			
L7	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym.			
L8	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie generatorowym.			
L9	Badanie dwukierunkowych falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym i generatorowym.			
L10	Badanie układu tranzystorowego przekształtnika dwukierunkowego we współpracy z siecią prądu przemiennego.			
L11	Badanie układów UPS.			
SUMA GODZIN			90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	40
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	35
Suma godzin		165
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U3	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Nie zna obszaru zastosowań elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Pobieżnie zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Dobrze zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych. Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą własności eksploatacyjnych elementów i układów oraz trendy rozwojowe półprzewodnikowych przyrządów mocy.
PEU_W2, PEU_U2	Nie umie zaproponować właściwego typu przekształtnika do rozwiązania planowanego zastosowania technicznego	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru. Potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne i wskazać ich wady i zalety. Ma szczegółową wiedzę na temat budowy układów stosowanych w praktyce.

PEU_W3, PEU_U2	Nie posiada wiedzy dotyczącej testowania i sprawdzania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	Umie przetestować wybrane półprzewodnikowe przyrządy mocy oraz układy energoelektroniczne.	Potrafi przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi.	Potrafi samodzielnie dobierać przyrządy pomiarowe, zestawić układy testowe i przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi (awariami).
PEU_W4, PEU_U4	Nie posiada wiedzy na temat wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Nie umie wskazać źródeł zakłóceń i metod przeciwdziałania.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody zapobiegania tym problemom.	Dogłębnie zna fizyczne mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody i rozwiązania techniczne przeciwdziałania i zapobiegania tym problemom.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Nowak M. Barlik R. Poradnik Inżyniera Energoelektronika WNT 1998.
2	Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. WNT 1987 wyd.3.
3	Jaczeński J., Opolski A., Stolz J.: Podstawy elektroniki i energoelektroniki, WNT 1981
4	Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach, WNT 1996.
5	Kaźmierkowski, M. P., Matysik J., T.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
6	Januszewski S. i inni: Energoelektronika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Trzynadłowski A. M.: Introduction to modern power electronics, John Wiley and Sons, 1998.
2	Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P.: Power electronics, converters applications and design, JW&S. NJ 1995.
3	Mindykowski J.: Assessment of electric power quality in ship systems fitted with converter subsystems, Shipbuilding & Shipping, 2003.

Nr	20	Przedmiot	ELEKTROENERGETYKA OKRĘTOWA*									
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki										
Kierunek studiów		Mechatronika										
Specjalności		Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa										
Jednostka realizująca		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki										
Katedra/Zakład		KEiE										
Forma studiów		Stacjonarne										
Poziom kształcenia		Studia I stopnia - profil praktyczny										
Język wykładowy		Polski										
Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy										
Semestr	Liczba tyg. w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	3					40					3
VI	15			1	1				15	15		2
Razem w czasie studiów							40		15	15		5
Cel/-e przedmiotu												
1	Przygotowanie przyszłego absolwenta do wykonywania czynności związanych z użytkowaniem okrętowych systemów elektroenergetycznych (poziom operacyjny STCW) i nadzoru nad użytkowaniem okrętowych systemów elektroenergetycznych (poziom zarządzania STCW).											
2	Poznanie rodzajów sieci energetycznych prądu przemiennego ze szczególnym uwzględnieniem sieci okrętowych.											
3	Zrozumienie zasady pracy i metod synchronizacji prądnic.											
4	Poznanie i zrozumienie zasady pracy prądnic wałowych.											
5	Zrozumienie zasady działania zabezpieczeń prądnic.											
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji												
1	Kurs elektrotechniki w zakresie semestru I i II zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.											
2	Kurs metrologii w zakresie semestru I i II zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.											
3	Kurs automatyki w zakresie semestru I, II i III zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.											
4	Kurs maszyn elektrycznych w zakresie semestru II i III zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.											
5	Kurs okrętowych urządzeń pokładowych w zakresie semestru V i VI zgodnie z programem wykładanym na III roku studiów.											
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK										Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)		
WIEDZA												
PEU_W1	Zna rodzaje elektrycznych sieci energetycznych prądu przemiennego ze szczególnym uwzględnieniem sieci stosowanych na statkach, w tym sieci wysokonapięciowych.									K_W04 K_W05		
PEU_W2	Zna zasady pracy równoległej prądnic synchronicznych i metody synchronizacji. Zna i rozumie zasadę działania zabezpieczeń prądnic. Zna wymagania towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące układów wzbudzenia i regulacji napięcia prądnic okrętowych.									K_W05 K_W09		
PEU_W3	Zna zasady pracy prądnic wałowych.									K_W05		
PEU_W4	Ma wiedzę w zakresie kierunków rozwoju elektroenergetyki w połączonym systemie elektroenergetycznym Unii Europejskiej i bezpiecznego funkcjonowania tego systemu.									K_W04		
UMIĘJĘTNOŚCI												
PEU_U1	Stosowanie posiadanej wiedzy w eksploatacji sieci i prądnic okrętowych. Przeprowadzanie różnymi metodami synchronizacji prądnic okrętowych. Prawidłowe postępowanie w przypadku wystąpienia stanu blackout elektrowni okrętowej. Wzbudzenie i odwzbudzenie okrętowej prądnicy synchronicznej.									K_U10 K_U11 K_U12		
PEU_U2	Sprawdzanie i ocena zadziałania zabezpieczeń prądnicy okrętowej zgodnie z nastawami (wersja analogowa i cyfrowa).									K_U11		
PEU_U3	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne. Potrafi poprawnie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z dokumentacją techniczną.									K_U10		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE												
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.									K_K01		
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.									K_K02		

Nr	20	Przedmiot	ELEKTROENERGETYKA OKRĘTOWA*
----	-----------	-----------	------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr V)

W1	Wytwarzanie energii elektrycznej. Prognozowanie zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. Koszty wytwarzania energii elektrycznej.	40	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze: odbiory i elementy sieci. Struktury sieci. Straty mocy i energii. Optymalizacja w sieciach rozdzielczych: konfiguracji, poziomów napięć, kompensacji mocy biernej.		
W3	Systemy elektroenergetyczne statku. Struktury systemu elektroenergetycznego. Stany ustalone. Stabilność układów elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości i mocy czynnej. Regulacja poziomów napięcia i rozptywu mocy biernej.		
W4	Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników.		
W5	Prądy zwarciove. Przebiegi zwarciove i charakteryzujące je wielkości, metodyka składowych symetrycznych, obliczenia prądów zwarc oraz metody ograniczania ich skutków.		
W6	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Zakłócenia w pracy systemów elektroenergetycznych. Zabezpieczenia linii elektroenergetycznych. Zabezpieczenia transformatorów i generatorów.		
W7	Wybrane układy automatyki zabezpieczeniowej.		
W8	Układy połączeń elektroenergetycznych systemów okrętowych z siecią lądową.		
W9	Bilans energetyczny statku, dobór mocy i liczby prądnic.		
W10	Podstawowe i awaryjne źródła energii elektrycznej na statku. Prądnice wałowe.		
W11	Systemy elektroenergetyczne statku, rozdział energii elektrycznej dużych mocy i przy napięciu powyżej 1 kV.		
W12	Synchronizacja i praca równoległa prądnic okrętowych.		
W13	Zabezpieczenia prądnic.		
W14	Układy regulacji napięcia prądnic okrętowych.		
W15	Rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie. Układy zasilania elektrycznych napędów głównych.		

SYMULATOR (semestr VI)

S1-S15	Symulator elektroenergetycznych systemów okrętowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
--------	--	----	--

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Badanie wyłącznika głównego prądnicy.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Metody synchronizacji generatorów synchronicznych.		
L3	Rozdział mocy pomiędzy współpracujące generatory synchroniczne.		
L4	Badanie właściwości przekaźnika termobimetalowego.		
L5	Badanie zabezpieczeń prądnic synchronicznych.		
L6	Badanie zabezpieczeń silników i odbiorników.		
L7	Łączenie układów sterowania z zastosowaniem styczników i przekaźników czasowych.		
L8	Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach typu TN oraz IT.		

SUMA GODZIN		70	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium aparatów wysokich napięć.
6	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	70
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	15
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1 – W4 PEU_U1 - 3	Nie zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i właściwości systemów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektroenergetyka okrętowa".	Zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i właściwości systemów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektroenergetyka okrętowa".	Zna budowę, działanie i właściwości systemów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektroenergetyka okrętowa".	Nie zna w stopniu rozszerzonym budowę, działanie i właściwości systemów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektroenergetyka okrętowa".

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Wyszowski S.: Elektrotechnika okrętowa. WM, Gdańsk 1971.
2	Wyszowski S.: Elektrotechnika okrętowa tom 1. WM, Gdańsk 1991.
3	Wyszowski J., Wyszowski S.: Elektrotechnika okrętowa. Napędy elektryczne. Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2002.
4	Gnat K., Hrynkiewicz J., Sojka J.: Elektrotechnika okrętowa. Skrypt WSM, Szczecin 1991.
5	Zatorski W., Figwer J.: Układy wzbudzenia okrętowych prądnic synchronicznych. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1978.
6	Wyszowski S.: Ergoelektronika na statkach. Wyd. Morskie, Gdańsk 1981.
7	Sołdek J.: Automatyzacja statków. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1985
8	Śmierczalski R.: Automatyzacja systemu elektroenergetycznego statku. Wydawnictwo Gryf, Gdańsk 2004.
9	Białek R.: Elektroenergetyka okrętowa. Gdynia 1997.
10	Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. WNT, Warszawa 1999.
11	Jabłoński W.: Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia. WNT, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Białek R., Gnat K.: Elektrotechnika dla studentów Wydziału Nawigacyjnego. WSM, Szczecin 2000
2	Białek R.: Elektryczne urządzenia okrętowe. Skrypt OSZGM, Gdynia 1998.
3	Lipski T. [red.]: Elektryczne aparaty okrętowe. wyd. WSM, Gdynia 1971.
4	Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 1996.
5	Gnat K., Sojka J.: Maszyny elektryczne. Skrypt WSM, Wyd. II, Szczecin 1990.
6	PN-IEC 60092-101:2001. Instalacje elektryczne na statkach. Część 101: Definicje i wymagania ogólne.
7	Przepisy Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich. Część VIII: Instalacje Elektryczne i Systemy Sterowania. Polski Rejestr Statków, Gdańsk 2007.

Nr	21	Przedmiot	METROLOGIA*
----	-----------	-----------	--------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2					30					1
II	15			2					30			1
Razem w czasie studiów							30		30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznać podstawy metrologii ogólnej, definicje, oznaczenia, wzorce, układy jednostek
2	Poznać metody pomiaru wielkości elektrycznych.
3	Niepewność i błąd pomiaru, określenia, klasyfikacje.
4	Konfiguracja i podstawowe właściwości narzędzi pomiarowych.
5	Zastosowania przetworników elektromechanicznych.
6	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i przyrządy cyfrowe.
7	Analogowe i cyfrowe pomiary napięcia, prądu, rezystancji, mocy, energii, czasu i częstotliwości.
8	Mostki do pomiaru rezystancji i impedancji.
9	Oscyloskop analogowy i cyfrowy.
10	Struktury i zasady działania okrętowych systemów informacyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki, kurs fizyki w zakresie szkoły średniej.
2	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem I roku studiów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiować i rozróżniać podstawowe pojęcia metrologii ogólnej, znać oznaczenia, wzorce oraz jednostki stosowane w pomiarze prądu elektrycznego.	K_W03
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych.	K_W04
PEU_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej NN i SN.	K_W03
PEU_W4	Zna budowę, właściwości i zastosowania podstawowych czujników i przetworników wielkości nieelektrycznych.	K_W04
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi praktycznie określić dokładność pomiaru wielkości fizycznej dla zadanego układu pomiarowego.	K_U06
PEU_U2	Nabyć umiejętności użytkowania analogowych i cyfrowych układów pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych występujących w systemach elektrotechniki przemysłowej.	K_U13
PEU_U3	Obsłużyć i odczytać podstawowe wartości pomiarowe na oscyloskopie.	K_U14
PEU_U4	Nabyć umiejętność poprawnego doboru i kalibracji instrumentu pomiarowego oraz doboru metody pomiarowej.	K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	21	Przedmiot	METROLOGIA*
----	-----------	-----------	--------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Podstawy metrologii. Zasady działania i własności metrologiczne narzędzi pomiarowych. Kalibracja przyrządów pomiarowych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Własności metrologiczne przyrządów pomiarowych. Analiza wymiarowa.		
W3	Rachunek błędów. Ocena poprawności pomiaru. Legalizacja przyrządów pomiarowych. Struktura i organizacja systemów pomiarowych.		
W4	Analogowe przyrządy i przetworniki pomiarowe. Struktury, właściwości statyczne i dynamiczne.		
W5	Analogowe przetworniki skali, wzmacniacze pomiarowe.		
W6	Układy przetwarzania i normalizacji sygnałów, cyfrowa postać sygnału, przetworniki A/D i D/A.		
W7	Pomiar napięć, prądów oraz mocy dla prądu stałego oraz rachunek błędów.		
W8	Pomiar napięć, prądów oraz mocy dla prądu przemiennego jedno i trójfazowego, rachunek błędów.		
W9	Pomiar rezystancji metodą techniczną oraz mostkową. Pomiar pojemności i indukcyjności oraz częstotliwości.		
W10	Cyfrowa obróbka danych, FFT i inne metody konwersji wyników pomiarów za pomocą aparatów matematycznych.		
W11	Oscyloskop – zastosowanie i pomiary podstawowe.		
W12	Miernictwo sygnałów nieelektrycznych, podstawy.		
W13	Rozproszone sieci pomiarowe, zbieranie i przetwarzanie sygnałów, protokoły transmisji sygnałów.		
W14	Najczęstsze błędy oraz pojawiające się uszkodzenia w układach pomiarowych.		

LABORATORIA (semestr II)			
---------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
L1	Pomiary napięć i prądów stałych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Pomiary napięć i prądów przemiennych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.		
L3	Pomiary rezystancji metodami technicznymi i mostkowymi.		
L4	Pomiary impedancji i reaktancji.		
L5	Pomiary za pomocą przekładników prądów i napięć.		
L6	Pomiary mocy.		
L7	Pomiary zużycia energii elektrycznej.		
L8	Symulacja rozkładu Fouriera dla różnych sygnałów i ilości harmonicznych (MatLab, funkcje mat. oscyloskopu).		
L9	Pomiar zawartości harmonicznych.		
L10	Pomiar sygnału analogowego za pomocą przetworników o różnej ilości bitowej i ponowna konwersja na sygnał analogowy.		
L11	Pomiary oscyloskopowe.		
L12	Pomiary w obszarach zagrożonych wybuchem.		
L13	Budowa oraz pomiary w rozproszonej sieci pomiarowej, np. alarmowej z analizą dopuszczalnego błędu pomiaru.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium aparatów wysokich napięć.
6	Laboratorium energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych i energoelektronicznych urządzeń mocy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna oznaczeń i jednostek wielkości stosowanych w metrologii elektrycznej, nie umie oszacować niepewności pomiaru wielkości elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat oznaczeń i jednostek wielkości stosowanych w metrologii elektrycznej oraz oszacowania niepewności pomiaru bezpośredniego.	Potrąfi szacować niepewność pomiaru pośredniego i umie stosować metody statystyczne do szacowania niepewności w przypadku pomiarów wielokrotnych.	Biegłe stosuje metody szacowania niepewności pomiarowych wszelkiego rodzaju, rozumie działanie współczesnych wzorców wielkości elektrycznych.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_3, PEU_4	Nie ma wiedzy na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych, nie potrafi używać układów pomiarowych wielkości elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych potrafi eksploatować układy pomiarowe wielkości elektrycznych.	Umie wskazać możliwe przyczyny niesprawności pomiarowo-sygnalizacyjnych, potrafi dobrać odpowiedni układy do pomiaru wielkości elektrycznych.	Biegłe orientuje się w problematyce pomiarów wielkości elektrycznych i diagnostyce niesprawności układów pomiarowych.
PEU_W4	Nie ma wiedzy na temat podstawowych układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych.	Umie wskazać możliwe przyczyny niesprawności układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych.	Biegłe orientuje się w tematyce pomiarów wielkości nieelektrycznych.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Tumański S., Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.
2	Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wkił, Warszawa 2006.
3	Rydzewski J., Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Praca zbiorowa, Mała encyklopedia metrologii, PWN, Warszawa, 1989.
2	Parchański J., Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa 1995 i późniejsze.

Nr	22	Przedmiot	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW STEROWANIA*											
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki													
Kierunek studiów	Mechatronika													
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa													
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki													
Katedra/Zakład	KAO													
Forma studiów	Stacjonarne													
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny													
Język wykładowy	Polski													
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy													
Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS		
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P			
III	15	2					30						1	
IV	15			2					30				2	
Razem w czasie studiów							30		30				3	
Cel/-e przedmiotu														
1. Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań przetworników pomiarowych.														
2. Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań pozycjonerów.														
3. Przystwojenie wiedzy jakie możliwości sterowania urządzeniami wykonawczymi uzyskujemy przez zastosowanie pozycjonerów.														
4. Poznanie wybranych zagadnień z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach przetworników pozycjonerów, siłowników oraz zaworów														
5. Poznanie budowy i własności zaworów regulacyjnych oraz ich siłowników.														
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji														
1. Podstawowa znajomość dziedzin fizyki w zakresie wykorzystywanym w metrologii.														
2. Elementarna znajomość podstaw automatyki.														
3. Uporządkowana wiedza z podstaw metrologii.														
4. Znajomość obsługi komputera i sieci komputerowych.														
5. Użytkowa wiedza z zakresu sposobów pozyskiwania informacji z literatury, baz danych, dokumentacji technicznych oraz z internetu.														
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK												Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)		
W I E D Z A														
PEU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy, zasady działania, kalibracji, testowania i roli przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji. Zna zasady doboru zakresu pomiarowego i skonfigurowania przetworników konwencjonalnych i inteligentnych w systemie sterowania oraz doboru zestawu urządzeń wykonawczych do obiektu sterownia.											K_W02, K_W04, K_W07		
PEU_W2	Zna klasyfikację, budowę i zasady działania pozycjonerów (ustawników pozycyjnych) oraz ma ugruntowaną wiedzę z zakresu kalibracji i testowania pozycjonerów oraz potrafi ocenić jakie możliwości realizacji różnych strategii sterowania urządzeniami wykonawczymi układów regulacji uzyskujemy stosując pozycjonery.											K_W02, K_W04, K_W07		
PEU_W3	Zna zasady budowy zaworów regulacyjnych ich charakterystyki oraz zasady działania i budowę siłowników pneumatycznych, elektrycznych i hydraulicznych.											K_W02, K_W04, K_W07		
U M I E J Ę T N O Ś C I														
PEU_U1	Potrafi kalibrować, testować wybrane typy przetworników pomiarowych oraz dokonywać doboru zakresu pomiarowego i skonfigurować go w systemie sterowania. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.											K_U05, K_U10, K_U14, K_U18		
PEU_U2	Potrafi skonfigurować wybrane typy pozycjonerów z siłownikami i zaworami regulacyjnymi. Potrafi ustawić zakres pracy, charakterystykę i strategię sterowania dla wybranych typów pozycjonerów. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji wybranych typów pozycjonerów i urządzeń wykonawczych.											K_U05, K_U10, K_U14, K_U18		
K O M P E T E N C J E S P O Ł E C Z N E														
PEU_K1	Ma świadomość wartości pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycję zawodu.											K_K04		
PEU_K2	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.											K_K01		

Nr	22	Przedmiot	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW STEROWANIA*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Klasyfikacja przetworników pomiarowych. Rola przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji. Metody przetwarzania sygnałów, określenie dokładności przetwarzania, źródła błędów przetworników. Zasada wielostopniowego przetwarzania stosowana w konstrukcji przetworników.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Wybrane zagadnienia z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach i sterowaniu przetworników pomiarowych, pozycjonerów oraz zaworów regulacyjnych i siłowników.		
W3	Konwencjonalne analogowe przetworniki pneumatyczne. Budowa, zasada działania, kalibracja, przykłady rozwiązań technicznych.		
W4	Konwencjonalne przetworniki elektryczne. Budowa, zasada działania, kalibracja, przykłady rozwiązań technicznych.		
W5	Inteligentne przetworniki pomiarowe.		
W6	Zawór regulacyjny jako urządzenie wykonawcze układu regulacji, podział, budowa i podstawowe charakterystyki. Systemy kontroli układów elektrohydraulicznych.		
W7	Konwencjonalne i inteligentne siłowniki (pneumatyczne, hydrauliczne i elektryczne) zaworów regulacyjnych.		
W8	Pozycjonery jako elementy sterujące siłownikami urządzeń wykonawczych i zaworów regulacyjnych. Klasyfikacja i cel ich stosowania.		
W9	Budowa i zasada działania wybranych typów pozycjonerów konwencjonalnych i inteligentnych.		
W10	Sposoby kalibracji i testowania pozycjonerów konwencjonalnych i inteligentnych.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Przetworniki ciśnienia.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	Przetworniki poziomu.		
L3	Pomiary poziomów w zbiornikach otwartych i ciśnieniowych.		
L4	Przetworniki przepływów.		
L5	Przetworniki temperatury.		
L6	Przetworniki prędkości obrotowej.		
L7	Zawory regulacyjne i ich charakterystyki.		
L8	Konwencjonalne pozycjonery pneumatyczne.		
L9	Pozycjonery elektroniczne.		
L10	Inteligentne urządzenia kontrolno-pomiarowe pomiarowe.		
L11	Czujniki wykrywające dym, ogień, gaz. Systemy ochrony przeciw zagrożeniom pożarem wybuchem i zanieczyszczeniem środowiska.		

SUMA GODZIN	60
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Stanowiska laboratoryjne.
4	Bazy danych materiałowych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	12
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	2
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	1
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1.2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne tematów wykładowych i laboratoriów			
PEU_W1, PEU_U1	Nie posiada elementarnej wiedzy z zakresu budowy, kalibracji przetworników. Nie potrafi ustawić zakresu pomiarowego.	Posiada elementarną wiedzę o budowie wybranych typów przetworników i ich roli w systemie sterowania. Potrafi przeprowadzić prostą kalibrację przetworników	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad kalibracji wybranych typów przetworników. Potrafi dobrać prawidłowy zakres pomiarowy przetwornika w systemach sterowania	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad kalibracji wybranych typów przetworników. Potrafi dobrać prawidłowy zakres pomiarowy przetwornika w systemach sterowania. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.
PEU_W2, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów. Nie zna zasad konfiguracji pozycjonerów z siłownikami i sposobu kalibracji ich charakterystyk	Ma elementarną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner	Ma ugruntowaną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów i sposoby ich konfiguracji z siłownikami. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner	Ma zaawansowaną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów i sposoby ich konfiguracji z siłownikami. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.
PEU_W3, PEU_K1, PEU_K2	Nie ma elementarnej wiedzy o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Nie zna zasad działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych	Ma podstawową wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych.	Ma ugruntowaną wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych oraz zasady ich montażu i współpracy z zaworami regulacyjnymi.	Ma zaawansowaną wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych oraz zasady ich montażu i współpracy z zaworami regulacyjnymi. Potrafi zdiagnozować podstawowe usterki i błędy ustawień.

LITERATURA PODSTAWOWA

- 1 Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2015
- 2 Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006
- 3 Piotrowski J., Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1 Potrykus J., Poradnik mechatronika, EA-SJ Sp. z o.o., Warszawa 2013.

Nr	23	Przedmiot	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW*
----	-----------	-----------	--------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	3					45					1
IV	15			1					15			1
Razem w czasie studiów							45		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie klasyfikacji, budowy i zastosowania sensorów i czujników.
2	Poznanie metod: czasowej, widmowej i falkowej analizy sygnału.
3	Poznanie własności i zastosowania cyfrowych filtrów SOI oraz NOI.
4	Poznanie budowy, właściwości i obszarów zastosowań przetworników A/C i C/A.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki wyższej w zakresie analizy matematycznej.
2	Znajomość podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą przekształcania sygnałów metodami analogowymi w układach pasywnych i aktywnych, w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K_W03
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	K_W03
PEU_W3	Posiada wiedzę na temat opisu działania systemów dynamicznych z czasem dyskretnym.	K_W01
PEU_W4	Posiada wiedzę na temat algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi stosować układy analogowe służące do przekształcania sygnałów.	K_U03
PEU_U2	Potrafi stosować przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	K_U03
PEU_U3	Potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	K_U01
PEU_U4	Potrafi użytkować programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	23	Przedmiot	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW*
----	-----------	-----------	--------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Wprowadzenie do sensoryki, klasyfikacja, obszary zastosowań sensorów i czujników.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4 PEU_K1, PEU_K2
W2	Sensory położenia i prędkości.		
W3	Sensory dotykowe i zbliżeniowe.		
W4	Czujniki indukcyjne, pojemnościowe i magnetorezystancyjne.		
W5	Czujniki ultradźwiękowe, fotoelektryczne i światłowodowe.		
W6	Przetwarzanie A/C.		
W7	Przetwarzanie C/A.		
W8	Splot, analiza czasowa sygnałów.		
W9	Właściwości przekształcenia Fouriera, analiza widmowa.		
W10	Dyskretne przekształcenie Fouriera DFT.		
W11	Szybkie przekształcenie Fouriera.		
W12	Elementy falkowej analizy sygnałów.		
W13	Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (SOI).		
W14	Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (NOI).		
W15	Sieci neuronowe i ich zastosowanie w przetwornikach wizyjnych.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Badanie czujników fotoelektrycznych i światłowodowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4 PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie czujników pojemnościowych i indukcyjnych.		
L3	Badanie czujników magnetorezystancyjnych i ultradźwiękowych		
L4	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku MATLAB.		
L5	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku LabView, DasyLab.		
L6	Przekształcanie i wizualizacja wybranych sygnałów oscyloskopem cyfrowym.		
L7	Projektowanie, modelowanie i badanie własności filtrów cyfrowych.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie
2	Prezentacje multimedialne
3	Bazy danych producentów czujników
4	Laboratorium komputerowe
5	Oscyloskopy i multimetry cyfrowe
6	Karty pomiarowe
7	Generatory sygnałowe
8	Oprogramowanie: Matlab, DasyLab, LabView

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium/egzaminu oraz obecność na kolokwium/egzaminie.	5
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie wykazuje podstawowej wiedzy i umiejętności na temat układów analogowego przekształcania sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat analogowego przekształcania sygnałów.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące przekształcania sygnałów.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach analogowego przekształcania sygnałów.
PEU_W2, PEU_U2	Nie wykazuje podstawowej wiedzy i umiejętności na temat przetworników A/C i C/A	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat przetworników A/C i C/A.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące przetworników A/C i C/A.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach dotyczących przetwarzania A/C i C/A.
PEU_W3, PEU_U4	Nie posiada wiedzy na temat opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach dotyczących opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.
PEU_U3	Nie potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne umiejętności stosowania metod analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	Ma uporządkowane umiejętności stosowania metod analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	W biegły sposób stosuje metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.
PEU_U4	Nie potrafi używać użytkownika programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	Wykazuje pobieżne i niepełne umiejętności obsługi programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	Ma uporządkowane umiejętności obsługi programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	W biegły sposób obsługuje programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Zieliński T.P., "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań", WKŁ, Warszawa 2007.			
2	Stranneby D., "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania", Wydawnictwo BTC Warszawa 2004.			
3	Steven W. Smith, "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców", Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.			
4	Izydorczyk J., Konopacki J., "Filtry analogowe i cyfrowe", Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2003			
5	Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., "Teoria sygnałów. Wstęp - Kompendium wiedzy na temat sygnałów i metod ich przetwarzania", Wydawnictwo Helion 2006.			
6	Tumański S., "Technika pomiarowa", PWN, Warszawa, 2016.			
7	Marven C., Ewers G., "Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów", WKŁ, Warszawa 1999.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Brzózka J., Dorobczyński L., MATLAB. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych, MIKOM, Warszawa 2005			

Nr	24	Przedmiot	OKRĘTOWE SYSTEMY KONTROLNO-POMIAROWE*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	2					30					2
VIII	12			3					36			3
Razem w czasie studiów							30		36			5

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zagadnień przemysłowych systemów kontroli, pomiarów i sterowania.
2	Poznanie budowy i zasad funkcjonowania torów pomiarowych i wykonawczych.
3	Poznanie zasad transmisji sygnałów w analogowych i binarnych układach kontrolno pomiarowych.
4	Poznanie zasad monitoringu i zabezpieczeń w środowisku zagrożeń pożarem, wybuchem i zanieczyszczeniem środowiska zastosowanych w przemysłowych systemach.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy automatyki.
2	Podstawy metrologii.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna strukturę okrętowych układów kontrolno-pomiarowych. Wie jakie funkcje są pełnione przez ich poszczególne elementy.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
PEU_W2	Wie jakie urządzenia pomiarowe, wykonawcze oraz przechowujące dane są stosowane w okrętownictwie. Zna ich budowę oraz zasady kalibracji i eksploatacji.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
PEU_W3	Zna pojęcie redundancji systemów oraz wie w jaki sposób redundancja jest przeprowadzana w systemach okrętowych.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
PEU_W4	Posiada wiedzę na temat wymogów stawianych aparaturze okrętowej.	K_W09
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi testować, kalibrować oraz obsługiwać wybrane przetworniki pomiarowe oraz czujniki binarne. Potrafi konfigurować tory pomiarowe.	K_U01, K_U03, K_U10, K_U14, K_U18
PEU_U2	Posiada umiejętność obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej pracującej w strefie zagrożonej wybuchem lub pożarem oraz związanej z przeciwdziałaniem zanieczyszczeniu	K_U01, K_U03, K_U10, K_U14, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszeniu kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności	K_K04
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	24	Przedmiot	OKRĘTOWE SYSTEMY KONTROLNO-POMIAROWE*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Miejsce i rola urządzenia pomiarowego oraz elementu wykonawczego w układzie kontrolno-pomiarowym.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Wprowadzenie do zagadnień przemysłowych systemów kontroli, pomiarów i sterowania.		
W3	Moduły akwizycji sygnałów, baza danych, tory pomiarowe.		
W4	Moduły sygnałów sterujących procesami, tory wykonawcze.		
W5	Budowa, zasada działania i zastosowanie wybranych czujników.		
W6	Urządzenia wykonawcze w przemysłowych systemach sterowania.		
W7	Transmisja sygnałów w analogowych i binarnych układach kontrolno pomiarowych.		
W8	Właściwości dwuprzewodowego toru analogowego o standardzie 4 – 20 mA.		
W9	Budowa typowych rozległych torów pomiarowych binarnych: a) klasycznych; z dozorem linii; c) z wykorzystaniem czujników zbliżeniowych.		
W10	Pomiary i sterowanie w obszarach zagrożonych wybuchem.		
W11	Systemy monitoringu przeciw wybuchowego stosowane w przemyśle (dolna granica wybuchowości).		
W12	Systemy przeciwpożarowe.		
W13	Systemy pomiarowe zanieczyszczeń wody substancjami ropopochodnymi.		
W14	Zintegrowane systemy monitoringu, sterowania i zarządzania zbudowane w oparciu o sieci informatyczne.		
W15	Zastosowanie oprogramowania SCADA w przemysłowych systemach kontrolno pomiarowych.		

LABORATORIA (semestr VIII)

L1	System monitoring przeciwpożarowego – obsługa, testowanie.	36	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	Kalibracja wybranych przemysłowych czujników i przetworników pomiarowych.		
L3	Badanie układu pomiaru i alarmowania zanieczyszczeń ropopochodnych w wodzie.		
L4	Badanie układów pomiaru prędkości obrotowej.		
L5	Badanie sensorów zbliżeniowych oraz laserowych.		
L6	Badanie elektronicznych przetworników położenia.		
L7	Badanie toru analogowego 4-20 mA.		
L8	Badanie, konfiguracja i podłączenie modułu akwizycji sygnałów.		
L9	Badanie systemu kontrolno-pomiarowego opartego na oprogramowaniu SCADA.		
L10	Badanie systemu opartego na wybranych urządzeniach teleinformatycznych.		

SUMA GODZIN	66
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Zestawy multimedialne
2	Komputery PC z dostępem do internetu
3	Oscyloskop cyfrowy
4	Multimetry cyfrowe
5	Czujniki termoelektryczne , termorezystancyjne, termo kalibrator, pirometr
6	Zasilacze prądu stałego
7	Program Automation Studio

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	66
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
Suma godzin		126
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne oraz sprawozdania z wykonanych zadań laboratoryjnych.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_K1	Nie zna struktury okrętowych układów kontrolno-pomiarowych, ani urządzeń wchodzących w ich skład.	Zna strukturę typowych, stosowanych w okrętownictwie, układów kontrolno-pomiarowych. Potrafi opisać urządzenia wchodzące w ich skład oraz dokonać pomiarów ich parametrów oraz kalibracji zgodnie z ich dokumentacją	Zna strukturę okrętowych systemów kontrolno-pomiarowych. Wie w jaki sposób są one ze sobą połączone oraz jakie urządzenia wchodzą w ich skład. Potrafi testować i kalibrować te urządzenia oraz posługiwać się ich dokumentacją.	Zna strukturę złożonych okrętowych systemów kontrolno-pomiarowych. Wie w jaki sposób są one ze sobą połączone oraz jakie urządzenia wchodzą w ich skład. Potrafi samodzielnie zweryfikować przepisy oraz dokumentację systemów w celu ustalenia wymaganych nastaw oraz sposobu testować i kalibrować tych
PEU_W4, PEU_U2, PEU_K2	Nie posiada wiedzy na temat wymagań prawnych i normatywnych stawianych aparaturze okrętowej. Nie potrafi obsługiwać aparatury kontrolno-pomiarowej dedykowanej do stref niebezpiecznych lub do przeciwdziałania zanieczyszczeniu środowiska.	Zna wymagania prawne i normatywne stawiane aparaturze okrętowej. Rozumie zagrożenia istniejące na statkach i wie w jaki sposób należy obsługiwać aparaturę kontrolno-pomiarową dedykowaną do pracy w strefach niebezpiecznych lub zapobiegającą zanieczyszczeniu środowiska przez statki.	Potrafi wskazać źródła prawa i norm stawianych aparaturze okrętowej. Wie w jaki sposób należy obsługiwać i testować aparaturę kontrolno-pomiarową dedykowaną do stref niebezpiecznych. Wie jakie systemy, mające na celu zapobieganie zanieczyszczenia środowiska przez statki, są obecnie stosowane w okrętownictwie oraz w jaki sposób je obsługiwać.	Potrafi wskazać źródła prawa i norm stawianych aparaturze okrętowej oraz odszukać proponowane ich zmiany oraz nowe przepisy mające dopiero wejść w życie. Wie w jaki sposób należy obsługiwać i testować aparaturę kontrolno-pomiarową dedykowaną do stref niebezpiecznych. Wie jakie systemy, mające na celu zapobieganie zanieczyszczenia środowiska przez statki, są obecnie stosowane w okrętownictwie oraz w jaki sposób je obsługiwać. Potrafi opisać tendencje rozwojowe tych systemów.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Grega W.: Metody i algorytmy sterowania cyfrowego w układach scentralizowanych i rozproszonych. Kraków 2004.			
2	Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, WKŁ Warszawa 2006.			
3	Przeciwpowozarowe i przeciwybuchowe systemy zabezpieczające statków i portów / Stefan Emilian Czyż, Grzegorz Skorek. - Gdynia : Akademia Morska, 2011.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Urządzenia automatyki / Jerzy Kostro. - Wyd. 2. - Warszawa : Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne.			
2	Konstrukcje i urządzenia elektryczne w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym / Stanisław Gliński. - Warszawa : PWT, 1961.			
3	Przepisy klasyfikacyjne PRS.			

Nr	25	Przedmiot	AUTOMATYKA*
----	-----------	-----------	--------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2					30					1
II	15		2					30				1
III	15			1.3	0.7				20	10		1
Razem w czasie studiów							30	30	20	10		3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie własności, funkcji i opisu matematycznego ciągłych i dyskretnych, liniowych i nieliniowych elementów automatyki.
2	Poznanie struktury oraz własności ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej oraz układów sterowania automatycznego.
3	Nabycie umiejętności wykonania podstawowych obliczeń dla liniowego i dyskretnego układu regulacji.
4	Nabycie umiejętności nastrajania układu regulacji automatycznej.
5	Tworzenie podstawowych układów logicznych i sekwencyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka w zakresie rachunku różniczkowego, macierzowego, geometrii płaskiej.
2	Kurs fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Student poznaje zasadę pracy, struktury, własności typowych i zaawansowanych elementów liniowych i nieliniowych oraz układów regulacji automatycznej.	K_W02
PEU_W2	Student zna zasady przekształcenia schematów blokowych automatyki.	K_W02
PEU_W3	Student wyznacza charakterystyki, elementów automatyki. Zna struktury otwartych i zamkniętych układów regulacji.	K_W03
PEU_W4	Student rozróżnia stabilne i niestabilne układy regulacji; rozwiązuje proste zagadnienia stabilności oraz identyfikuje proste modele obiektów.	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia dla ciągłego układu regulacji.	K_U06
PEU_U2	Student potrafi stroić układ regulacji na żądane wymagania.	K_U06
PEU_U3	Student oblicza oraz wyznacza transmitancję ciągłych i dyskretnych układów regulacji.	K_U06
PEU_U4	Student oblicza, objaśnia kryteria jakości regulacji i weryfikuje układy regulacji pod kątem stabilności.	K_U06
PEU_U5	Student diagnozuje działania typowych układów automatycznej regulacji stosowanych w przemyśle.	K_U06
PEU_U6	Student przeprowadza symulację działania układów automatycznej regulacji.	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	25	Przedmiot	AUTOMATYKA*	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (semestr I)				
W1	Podstawowe pojęcia w automatyce: sterowanie, regulacja, obiekt i proces sterowania, układ otwarty i zamknięty, sygnały, elementy, rodzaje układów automatyki.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
W2	Opis matematyczny liniowych układów dynamicznych - ogólne równania różniczkowe.			
W3	Metody opisu elementów i układów regulacji automatycznej (URA): przekształcenie Laplace'a proste i odwrotne.			
W4	Transmitancja operatorowa i widmowa, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.			
W5	Charakterystyki typowych statycznych i astatycznych obiektów sterowania.			
W6	Identyfikacja własności statycznych i dynamicznych obiektów sterowania.			
W7	Charakterystyki regulatorów ciągłych liniowych (P, I, PI, PD, PID).			
W8	Schematy strukturalne – układanie i przekształcanie schematów blokowych rzeczywistych układów automatyki.			
W9	Kryteria stabilności URA, zapas stabilności, dopuszczalny uchyb ustalony nadążania i zakłócenia.			
W10	Regulatory ciągłe PID: struktury, nastawy, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, dobór typu regulatora, metody doboru nastaw regulatora – reguła Zieglera-Nicholsa.			
W11	Synteza układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym.			
W12	Złożone układy automatyki: regulacji kaskadowej, zamknięto-otwarte, wielowymiarowe.			
W13	Cyfrowe układy automatyki. Badanie stabilności układów dyskretnych. Algorytm pozycyjny i przyrostowy, dobór parametrów.			
W14	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów.			
W15	Elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki: klasyfikacja i przykłady rozwiązań – sensorów.			
ĆWICZENIA (semestr II)				
Ć1	Konwersja równań różniczkowych na transmitancję operatorową i widmową.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
Ć2	Przekształcanie schematów blokowych.			
Ć3	Wykreślanie charakterystyk dynamicznych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).			
Ć4	Metody identyfikacji prostych modeli obiektów.			
Ć5	Wykreślanie charakterystyk częstotliwościowych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).			
Ć6	Analiza i badanie stabilności liniowych układów regulacyjnych (kryteria algebraiczne).			
Ć7	Analiza stabilności liniowych układów dynamicznych (kryteria częstotliwościowe).			
Ć8	Dobór nastaw regulatorów PID.			
Ć9	Analiza i budowa regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.			
Ć10	Analiza i budowa regulatorów cyfrowych.			
LABORATORIA (semestr III)				
L1	Badanie działania ciągłych układów regulacji.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
L2	Sprawdzenie poprawności działania czujników i przetworników stosowanych w układach regulacji i sterowania.			
L3	Analiza działania regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.			
L4	Badanie regulatora cyfrowego w urządzeniach automatyki.			
L5	Badanie pneumatycznego regulatora ciągłego PID.			
SYMULATOR (semestr III)				
S1	Modelowanie podstawowych elementów automatyki w Środowisku Matlab/Simulink.		10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
S2	Symulacja prostych układów sterowania z wykorzystaniem biblioteki Simulink/Dashboard.			
S3	Symulacja układów cyfrowych z wykorzystaniem Matlab/Simulink.			
S4	Modelowanie doboru nastaw regulatorów w układach automatycznej regulacji w MATLAB-ie.			
SUMA GODZIN			90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania układu sterowania, nie zna własności występujących w tym układzie elementów, nie umie wykonać żadnych obliczeń	Ma podstawowe wiadomości na temat struktury i własności elementów automatycznej regulacji.	Potrafi identyfikować właściwości obiektów i obliczać nastawy regulatorów gwarantujące właściwe działanie układów automatycznej regulacji.	W biegły sposób potrafi stroić i diagnozować działanie układów automatycznej regulacji.
PEU_W4	Nie potrafi wykonywać obliczeń dotyczących stabilności układów automatycznej regulacji.	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia dotyczące stabilności układów automatycznej regulacji.	Potrafi wykonać obliczenia dotyczące stabilności złożonych układów automatycznej regulacji.	W biegły sposób potrafi wykonać obliczenia dotyczące stabilności złożonych układów automatycznej regulacji.
PEU_U6	Nie zna podstaw obsługi oprogramowania dotyczącego symulacji układów dynamicznych.	Potrafi wykonać symulacje prostych elementów i układów regulacji automatycznej.	Potrafi wykonać symulacje złożonych elementów i układów regulacji automatycznej.	W biegły sposób potrafi wykonać symulacje złożonych elementów i układów regulacji automatycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.
2	Brzózka J., (redakcja), Ćwiczenia laboratoryjne z automatyki, cz. I. Podstawy automatyki, cz. II Układy automatyzacji, AM Szczecin 2008.
3	Bohdanowicz J., Kostecki M., Podstawy automatyki dla oficerów statków morskich, Wyd. Morskie, Gdańsk 1980.
4	Urbaniak A., Podstawy automatyki, Wyd. PP, Poznań 2001.
5	Żelazny M., Podstawy automatyki, PWN, Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Kaczorek T., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.

Nr	26	Przedmiot	TEORIA STEROWANIA*
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2					30					2
VI	15	1	1	2			15	15	30			4
Razem w czasie studiów							45	15	30			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie umiejętności sprawnego posługiwania się aparatem teoretycznym potrzebnym do zrozumienia działania jak i projektowania (tzw. syntezy) nowoczesnych systemów sterowania automatycznego różnego rodzaju obiektów technicznych.
2	Poznać podstawy modelowania sterowanych systemów dynamicznych.
3	Poznać podstawowe pojęcia i problemy (zadania) teorii sterowania.
4	Poznać metody analizy i syntezy systemów.
5	Umieć dokonać syntezy sterowania prostych systemów dynamicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Standardowy 3 semestralny kurs z zakresu matematyki.
2	Kurs fizyki w zakresie programu wykładowego na I roku studiów.
3	Kurs podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy modeli matematycznych prostych systemów technicznych.	K_W01, K_W02
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania automatycznego dla wcześniej sformułowanych zadań sterowania.	K_W03, K_W04
PEU_W3	Potrafi weryfikować symulacyjnie jakość działania zaprojektowanych systemów.	K_W03, K_W07
UMIĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dekomponować system techniczny na podsystemy. Znać sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy metod analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Budować modele w postaci równań różniczkowych jak i modele operatorowe systemów.	K_U05
PEU_U2	Definiować podstawowe pojęcia z zakresu teorii systemów sterowania. Rozróżniać podstawowe formy sterowania: sterowanie w obwodzie otwartym i w sprzężeniu zwrotnym. Przekształcać modele do postaci normalnej (równań stanu).	K_U08
PEU_U3	Potrafi przeprowadzić analizę stabilności systemu, badać własności strukturalne systemów (sterowalność i obserwowalność) oraz dokonać syntezy sterowania dla systemu liniowego w przestrzeni stanów.	K_U07, K_U10
PEU_U4	Potrafi budować modele symulacyjne dla modeli matematycznych systemów, przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania w oparciu o popularne oprogramowanie (np. Matlab-Simulink), a także sporządzać rezultaty testów symulacyjnych w postaci graficznej oraz dokonywać ich interpretacji.	K_U05, K_U06
PEU_U5	Potrafi wykorzystać modele matematyczne oraz symulacje numeryczne do analizy i oceny sposobu funkcjonowania systemów.	K_U06, K_U10, K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K09

Nr	26	Przedmiot	TEORIA STEROWANIA*	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (semestr V)				
W1	Modele matematyczne systemów i sposoby ich analizy. Równania stanu. Rodzaje i struktury układów sterowania		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Stabilność systemów dynamicznych. Definicje stabilności systemu. Stabilność typu BIBO. Stabilność w sensie Lapunowa. Analiza stabilności układu. Kryterium Routha-Hurwitza.			
W3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność. Kryteria Kalmana.			
W4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów - sterowanie modalne. Obserwatory stanu.			
W5	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów - sterowanie modalne. Obserwatory stanu.			
WYKŁADY (semestr VI)				
W1	Nieliniowe układy regulacji. Linearyzacja w otoczeniu punktu pracy. Metody Lapunowa. Linearyzacja sprzężeniem zwrotnym.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów – z przestrajaniem wzmocnienia, z modelem odniesienia i z regulatorem samonastrajalnym.			
W3	Sterowanie ekstremalne, układy i metody szukania ekstremum.			
W4	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR. Problem regulatora LQG – zasada separacji.			
W5	Wstęp do systemów inteligentnych. Sieci neuronowe oraz elementy logiki rozmytej. Podstawowe struktury sieci oraz metody ich uczenia. Budowa systemu rozmytego.			
W6	Neuronowe i rozmyte systemy sterowania. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych oraz opartych o systemy rozmyte.			
LABORATORIA (semestr VI)				
L1	Wstępne zapoznanie się z pakietem Matlab: podstawowe polecenia oraz operacje na macierzach, obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych, podstawy programowania (instrukcje, skrypty i funkcje).		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wprowadzenie do Simulinka: przegląd bibliotek podstawowych bloków, budowa najprostszyc modeli symulacyjnych dynamiki obiektu.			
L3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów (sterowanie modalne). Obserwatory stanu – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L5	Sterowanie adaptacyjne: budowa prostych układów adaptacyjnych z modelem odniesienia oraz z regulatorem samonastrajalnym – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L6	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR oraz LQG– ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L7	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L8	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów opartych o systemy rozmyte – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
ĆWICZENIA (semestr VI)				
Ć1	Modele matematyczne systemów i sposoby ich analizy. Sprawdzanie modeli układów do postaci normalnej. Równania stanu - postać macierzowa.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
Ć2	Stabilność systemów dynamicznych. Badanie stabilności układu w oparciu o kryterium Routha-Hurwitza.			
Ć3	Strukturalne własności systemów dynamicznych. Badanie sterowalności i obserwowalności w oparciu o kryteria Kalmana.			
Ć4	Problem syntezy sterowania. Wyznaczanie sprzężenia zwrotnego od stanu – przy zadanych biegunach. Projektowanie obserwatorów stanu.			
Ć5	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Wyznaczanie sterowania optymalnego w oparciu o Zasadę Maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQ R oraz LQG.			
SUMA GODZIN			90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	25
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	25
Suma godzin		175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1	Nie potrafi zbudować prostego modelu obiektu ani dokonać prostej dekompozycji systemu na podsystemy.	Ma podstawowe wiadomości na temat zasad budowy modeli matematycznych obiektów. Pobieźnie zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów na podstawie ich modeli matematycznych.	Ma wiadomości na temat budowy i analizy modeli matematycznych obiektów. Potrafi zbudować oraz przeprowadzać analizę prostych modeli obiektów dynamicznych, dokonywać przekształceń między typami modeli. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy modeli matematycznych obiektów. Potrafi zbudować i przeanalizować model złożonego obiektu, z rozbięciem na podsystemy oraz dokonywać przekształceń między typami modeli. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy metod analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Potrafi śledzić przepływ i współzależność sygnałów poszczególnych wielkości.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_U3	Nie zna podstawowych pojęć i definicji. Nie jest w stanie w sposób prawidłowy określić zadania sterowania.	Potrafi definiować podstawowe pojęcia, badać stabilność układów oraz dokonywać analizy i syntezy dla najprostszych modeli obiektów sterowania.	Potrafi definiować podstawowe pojęcia, przeprowadzać analizę i syntezę prostych modeli obiektów. Rozumieć zależności strukturalne, opisywać działanie poszczególnych modułów funkcjonalnych.	Potrafi zaprojektować system sterowania złożonego obiektu przechodząc poszczególne fazy: modelowanie, analiza (cechy strukturalne), synteza (projektowanie obserwatora) weryfikacja i walidacja na bazie testów symulacyjnych systemu. Charakteryzować, klasyfikować i opisywać zróżnicowane rodzaje SSA (systemów sterowania automatycznego).

PEU_W3, PEU_U4	Nie rozróżnia podstawowych bloków modeli symulacyjnych systemu.	Potrafi budować najprostsze modele symulacyjne oraz uruchamiać je.	Potrafi budować modele wybranych systemów, dzielić na podsystemy, uruchamiać oraz przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania. Poprawnie interpretować wyniki symulacji.	Potrafi budować modele złożonych systemów, dzielić na podsystemy, uruchamiać oraz przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania. Sporządzać rezultaty testów symulacyjnych w postaci graficznej oraz poprawnie analizować i interpretować wyniki dla różnych wariantów symulacji.
-------------------	---	--	--	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.
2	Popov O. : Elementy teorii systemów – systemy dynamiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin 2005.
3	De Larminat, P., Thomas Y.: Automatyka - układy liniowe (t.1,2,3) WNT, Warszawa 1983.
4	Lisowski J.: Podstawy automatyki, Akademia Morska w Gdyni, 2015.
5	Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.
6	Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa 2004.
7	Tomera M.: Podstawy teorii liniowych układów sterowania w automatyce. Część I. Układy ciągłe Uniwersytet Morski w Gdyni, 2022 -

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów, Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki, WNT, 2008.
2	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab, Edu-Mikom, 1998
3	Szacka K.: Teoria układów dynamicznych, Politechnika Warszawska, Warszawa 1999.
4	Dobryakova L., Pelczar M.: Elementy teorii systemów w zadaniach, ZUT, Szczecin 2009. Fossen.
5	T.I. Fossen: Guidance and control of ocean vehicles. John Wiley, New York 1994.

Nr	27	Przedmiot	URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI OKRĘTOWEJ I SYSTEMY ROZPROSZONE*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Informatyki i Telekomunikacji/Wydział Nawigacyjny
Katedra/Zakład	CK WN, CK WIIT
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	1.7		2			25		30			4
VI	15											
Razem w czasie studiów							25		30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie studenta do wykonywania czynności związanych z wdrażaniem oraz użytkowaniem rozproszonych systemów sterowania.
2	Poznać własności oraz technologie składników tworzących rozproszone struktury sterowania.
3	Poznać różne systemy komunikacji, łączności i nadzoru.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs podstaw informatyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs sieci komputerowych w zakresie semestru IV zgodnie z programem wykładanym na II roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna własności oraz zasady doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności oraz zasady pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS.	K_W03
PEU_W2	Zna charakterystyki i przeznaczenie systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT. Systemy łączności wewnętrznej, centrale telefoniczne i rozgłośnie manewrowe oraz układy zasilające urządzeń radiokomunikacyjnych i zasady integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA.	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wykonać przeglądy systemów łączności wewnętrznej i urządzeń radiokomunikacyjnych, konserwację i podstawowe testy urządzeń światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS.	K_U18
PEU_U2	Posiada umiejętność tworzenia aplikacji wizualizacyjnych z zastosowaniem oprogramowania komputerowego, odczytywania i interpretacji wiadomości standardu NMEA.	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01, K_K02

Nr	27	Przedmiot	URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI OKRĘTOWEJ I SYSTEMY ROZPROSZONE*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (semestr V)			
W1	Wyposażenie statku morskiego w urządzenia łączności -systemy i urządzenia radionawigacyjne, radiokomunikacyjne, identyfikacji statków (GMDSS, INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NA VTEX, AIS, LRIT).	25	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Urządzenia łączności -właściwości, zasady eksploatacji, diagnostyki i konserwacji		
W3	Tor nadawczy i odbiorczy urządzeń radiokomunikacyjnych-charakterystyka podstawowych bloków, zasady eksploatacji		
W4	Łączność wewnątrzstatkowa - organizacja, charakterystyka urządzeń: a) systemy łączności telefonicznej; b) systemy łączności telefonicznej awaryjnej; c) rozgłośnia manewrowa; d) system powiadamiania wewnętrznego; e) radiowa łączność wewnętrzna.		
W5	Zasilanie urządzeń radioelektronicznych na statku -zasilanie awaryjne, akumulatory radiowe.		
W6	Zakłócenia i ich wpływ na pracę urządzeń radioelektronicznych.		
W7	Podstawowe informacje o standardzie NMEA 0183.		
W8	Ogólna charakterystyka, struktury, własności i zastosowanie rozproszonych systemów automatyzacji.		
W9	Urządzenia i systemy operacyjne czasu rzeczywistego - wprowadzenie		
W10	Modele rozproszonych układów regulacji cyfrowej. Zależności czasowe w układach sterowania rozproszonego.		
W11	Zdalny monitoring i sterowanie operatorskie z wykorzystaniem Internetu. Możliwości sprzętowe i programowe wspomagające wykorzystanie Internetu.		
W12	Sieci bezprzewodowe w rozproszonych systemach sterowania.		
W13	Zasilanie urządzeń, standard PoE, zasilanie awaryjne w systemach sieciowych.		
W14	Systemy i urządzenia identyfikacji i nadzoru w transporcie		
W15	Rozproszone systemy wbudowane.		
W16	Urządzenia pracujące w oparciu o protokoły sieci przemysłowych oraz systemy PBX, VoIP		
W17	Falowody i urządzenia radarowe		
LABORATORIA (semestr V)			
L1	Urządzenia łączności -właściwości, zasady eksploatacji, diagnostyki i konserwacji	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Eksploatacja toru nadawczego i odbiorczego urządzeń radiokomunikacyjnych		
L3	Realizacja analogowego systemu łączności kablowej		
L4	Zestawienie urządzeń w standardzie NMEA 0183		
L5	Łączność bezprzewodowa		
L6	Urządzenia pracujące w oparciu o protokoły sieci przemysłowych		
SUMA GODZIN		55	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Dokumentacja producentów oprogramowania.
5	Stanowiska komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem InTouch i Proficy Machine Edition lub innym programem do programowania PLC.
6	Urządzenia i elementy przemysłowe -PLC, PAC, sensory i inne. Urządzenia sieci przemysłowych. Okablowanie sieci miejscowych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	55
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	55
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
Suma godzin		115
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie zna podstawowych zasad doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności, pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS.	Zna podstawowe zasady doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności, pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS	Zna zasady doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności, pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS i umie je wyjaśniać.	Umie wyjaśniać i analizować zasady doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności, pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS w różnych sytuacjach nawigacyjnych.
PEU_W2	Nie zna podstawowych charakterystyk i przeznaczenia systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT systemów łączności wewnętrznej, centrali telefonicznych i rozgłośni manewrowych, układów zasilających urządzenia radiokomunikacyjne, zasad integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA.	Zna podstawowe charakterystyki i przeznaczenie systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT, systemy łączności wewnętrznej, centrale telefoniczne i rozgłośnie manewrowe, układy zasilające urządzeń radiokomunikacyjnych, zasady integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA.	Zna zasady charakterystyki i przeznaczenie systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT, systemy łączności wewnętrznej, centrale telefoniczne i rozgłośnie manewrowe, układy zasilające urządzeń radiokomunikacyjnych, zasady integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA i umie je wyjaśniać.	Umie wyjaśniać i analizować charakterystyki i przeznaczenie systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT, systemy łączności wewnętrznej, centrale telefoniczne i rozgłośnie manewrowe, układy zasilające urządzeń radiokomunikacyjnych, zasady integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA w różnych sytuacjach nawigacyjnych.
PEU_U1	Nie zna procedury testowania sprawności poszczególnych urządzeń, nie potrafi ich przeprowadzić i ocenić sprawności urządzeń.	Zna procedury testowania sprawności poszczególnych urządzeń, potrafi je przeprowadzić i ocenić sprawność urządzeń.	Potrafi na podstawie objawów niepoprawnej pracy urządzenia i testów określić prawdopodobne miejsca uszkodzenia i zlokalizować miejsce uszkodzenia.	Potrafi na podstawie objawów niepoprawnej pracy urządzenia i testów określić prawdopodobne miejsca uszkodzenia, zlokalizować miejsce uszkodzenia i uszkodzony element.
PEU_U2	Nie zna narzędzi służących do tworzenia aplikacji wizualizacyjnych. Nie umie sprawdzić parametrów pakietu danych (standardu NMEA).	Zna narzędzia służące do tworzenia aplikacji wizualizacyjnych oraz zasady ich modyfikacji i oglądania. Potrafi sprawdzić parametry pakietu danych (standardu NMEA).	Umie swobodnie zastosować w praktyce narzędzia tworzenia aplikacji wizualizacyjnych. Umie utworzyć, dowolnie zmodyfikować parametry pakietu danych (standardu NMEA).	Kreatywnie stosuje narzędzia tworzenia aplikacji wizualizacyjnych. Umie utworzyć, dokonać jego modyfikacji, a także precyzyjnie określić parametry pakietu danych (standardu NMEA).
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Broel-Plater B., Sterowniki programowalne. Właściwości i zasady stosowania, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2000.			
2	Mahalik, N.P. (Ed.), Fieldbus Technology · Industrial Network Standards for Real-Time Distributed Control, Springer 2003.			
3	Antsaklis, P.J., Tabuada, P., (Eds.), Networked Embedded Sensing and Control Workshop NESC'05: Univ. of Notre Dame, USA, October 2005 Proceedings Vol. 331, Springer 2006.			
4	Chokshi, N.N., McFarlane, Duncan C., A Distributed Coordination Approach to Reconfigurable Process Control, Springer 2003			

Nr	28	Przedmiot	AUTOMATYZACJA OKRĘTOWYCH SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2					30					2
VI	15			1	1				15	15		2
Razem w czasie studiów							30		15	15		4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie czynności związanych z obsługą zautomatyzowanych systemów okrętowych zgodnie z wymaganiami STCW.
2	Poznanie funkcji i zadań systemów i urządzeń automatyki siłownianej.
3	Poznanie i zrozumienie budowy i właściwości eksploatacyjnych systemów i urządzeń automatyki siłownianej.
4	Poprawne diagnozowanie stanów awaryjnych w systemach automatyki.
5	Poznanie komputerowych struktur zintegrowanego układu sterowania i kontroli siłowni okrętowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma elementarną wiedzę z podstaw automatyki.
2	Potrafi obsługiwać komputery i sieci komputerowe.
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna strukturę układu zdalnego sterowania i zabezpieczeń silników napędu głównego statku i silników pomocniczych.	K_W04, K_W05, K_W06
PEU_W2	Zna struktury i zasady działania oraz podstawy eksploatacji zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowych (systemy paliwowe, smarne i chłodzenia SG i SP, sprężonego powietrza, wytwarzania pary, systemy pomocnicze) oraz urządzeń pomocniczych i systemów pokładowych.	K_W04, K_W05, K_W06
PEU_W3	Zna struktury i zasady działania zautomatyzowanych systemów elektrowni okrętowej.	K_W04, K_W05, K_W06
PEU_W4	Zna zintegrowane systemy komputerowe oraz struktury systemów ostrzegawczych i alarmowych siłowni okrętowych.	K_W04, K_W05, K_W06
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi rozpoznać zagrożenia dla poprawnej pracy silnika napędu głównego i zespołów prądotwórczych.	K_U10, K_U11, K_U14, K_U18
PEU_U2	Potrafi uruchamiać i utrzymać w ruchu na symulatorze zautomatyzowane systemy siłowni okrętowej oraz diagnozować przyczyny i usuwać zasymulowane awarie. systemów i urządzeń.	K_U10, K_U11, K_U14, K_U18
PEU_U3	Potrafi obsługiwać zintegrowane systemy komputerowe oraz struktury systemów ostrzegawczych i alarmowych siłowni okrętowych.	K_U10, K_U11, K_U14, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; Rozumie zasady pracy zespołowej.	K_K01, K_K04
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	28	Przedmiot	AUTOMATYZACJA OKRĘTOWYCH SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (semestr V)			
W1	Funkcje i zadania układów automatyki w systemach energetycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Komputerowa struktura zintegrowanego układu sterowania i kontroli.		
W3	Układy automatyki elektrowni okrętowej: automatyka zespołów prądotwórczych, zautomatyzowane elektrownie okrętowe. Zintegrowane systemy sterowania procesami wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na statku, systemy energetyki skojarzonej.		
W4	Układy zdalnego sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o stałym i nastawnym skoku.		
W5	Systemy automatyki stosowane na statkach LNG: budowa, zasada działania, obsługa; struktura układów regulacji, dobór nastaw regulatorów.		
W6	Wybrane okrętowe regulatory wielkości nieelektrycznych: budowa, zasada działania, obsługa; struktura układów regulacji, dobór nastaw regulatorów.		
W7	Zasada działania, budowa i obsługa układów automatyki mechanizmów i urządzeń pomocniczych: kotłów pomocniczych, sprężarek powietrza, wirówek oraz filtrów paliwa, urządzeń sterowych, urządzeń pokładowych, przeładunkowych. Układy sterowania i regulacji głównych kotłów okrętowych. Układy automatyki chłodni ładunkowych.		
W8	Systemy sterowania okrętowych silników dwupaliwowych.		
W9	Okrętowe systemy informacyjne: alarmowe, operacyjne, ostrzegawcze, diagnostyki i statystyczno-ewidencyjne. Zastosowanie systemów komputerowych w automatyce okrętowej.		
LABORATORIA (semestr VI)			
L1	Inteligentne urządzenia pomiarowe.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Układ zdalnego sterowania silnika MAN-MC.		
L3	Układ zdalnego sterowania silnika WX.		
L4	Układy regulacji pneumatycznej.		
L5	Pozycjonery pneumatyczne i elektroniczne.		
L6	Systemy przygotowania paliwa.		
L7	Rozdzielacze proporcjonalne.		
SYMULATOR (semestr VI)			
S1	Złożone układy regulacji w siłowni okrętowej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
S2	Uruchamianie zespołów prądotwórczych na statku.		
S3	Automatyzacja maszyn sterowych.		
S4	Zintegr. systemy sterowania procesem wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na statku.		
S5	Zdalne sterownie silnikiem RT-flex.		
S6	Zdalne sterowanie silnikiem MAN B&W.		
S7	Automatyzacja układu przygotowania paliwa.		
S8	Automatyka kotłów kombinowanych.		
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Programy symulacyjne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	30
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne wykładów i zrealizowanie zadanych procedur na symulatorach			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z budowy i zasady działania układów zdalnego sterowania silnikami okrętowymi oraz systemów zabezpieczeń SG i silników pomocniczych. Nie rozumie jakie konsekwencje niesie z sobą uaktywnienie przez systemy bezpieczeństwa funkcji Shut Down i Slow Down.	Ma podstawową wiedzę z budowy i zasady działania układów zdalnego sterowania silnikami okrętowymi oraz systemów zabezpieczeń SG i silników pomocniczych. Rozumie jakie konsekwencje niesie z sobą uaktywnienie przez systemy bezpieczeństwa funkcji Shut Down i Slow Down.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania układów zdalnego sterowania silnikami okrętowymi oraz systemów zabezpieczeń SG i silników pomocniczych. Rozumie jakie konsekwencje niesie z sobą uaktywnienie przez systemy bezpieczeństwa funkcji Shut Down i Slow Down. Rozumie znaczenie poszczególnych alarmów i zabezpieczeń SG i Silników pomocniczych.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania układów zdalnego sterowania silnikami okrętowymi oraz systemów zabezpieczeń SG i silników pomocniczych. Rozumie jakie konsekwencje niesie z sobą uaktywnienie przez systemy bezpieczeństwa funkcji Shut Down i Slow Down. Rozumie znaczenie poszczególnych alarmów i zabezpieczeń SG i Silników pomocniczych. Rozumie konsekwencje ich aktywacji.
PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu budowy struktur, zasad działania oraz eksploatacji zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowej.	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy struktur, zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowej. Zna przeznaczenie poszczególnych urządzeń siłowni okrętowej.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy struktur, zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowej. Zna przeznaczenie poszczególnych urządzeń siłowni okrętowej. Rozumie podstawowe zasady eksploatacji systemów siłowni.	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy struktur, zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowej. Zna przeznaczenie poszczególnych urządzeń siłowni okrętowej. Rozumie podstawowe zasady eksploatacji systemów siłowni. Zna procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych zaistniałych w trakcie eksploatacji systemów i urządzeń statku.
PEU_W3, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu zasady działania zautomatyzowanych systemów elektrowni okrętowych. Nie potrafi uruchomić zespołu prądowłórczego.	Ma podstawową wiedzę z zakresu zasady działania zautomatyzowanych elektrowni okrętowych. Zna zasadę działania prądnic zespołów prądowłórczych i architekturę GTR oraz pojęcie synchronizacji. Potrafi uruchomić agregat i załączyć go na sieć.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu zasady działania zautomatyzowanych elektrowni okrętowych. Zna zasadę działania prądnic zespołów prądowłórczych i architekturę GTR. Zna pojęcie synchronizacji, pracy równoległej zespołów prądowłórczych oraz zasady rozdziału mocy. Potrafi uruchomić i zsynchronizować agregaty. Zna podstawowe zabezpieczenia silników i prądnic zespołów prądowłórczych.	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu zasady działania zautomatyzowanych elektrowni okrętowych. Zna zasadę działania prądnic zespołów prądowłórczych i architekturę GTR. Zna pojęcie synchronizacji, pracy równoległej zespołów prądowłórczych oraz zasady rozdziału mocy. Potrafi uruchomić i zsynchronizować agregaty w różnych konfiguracjach. Zna podstawowe zabezpieczenia silników i prądnic zespołów prądowłórczych. Zna zasady regulacji napięcia i częstotliwości prądu na statku. Zna zasady działania i potrafi obsługiwać

PEU_W4, PEU_U3	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu budowy i obsługi zintegrowanych systemów sterowania systemami siłowni.	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i obsługi zintegrowanych systemów sterowania systemami siłowni. Zna systemy ostrzegawcze i alarmowe siłowni statku. Potrafi korzystać z systemu IAS na poziomie podstawowym.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i obsługi zintegrowanych systemów sterowania systemami siłowni. Zna architekturę systemu IAS. Zna systemy ostrzegawcze i alarmowe siłowni statku. Potrafi nawigować po systemie IAS i uzyskiwać podstawowe informacje eksploatacyjne.	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy i obsługi zintegrowanych systemów sterowania systemami siłowni. Zna architekturę systemu IAS. Zna systemy ostrzegawcze i alarmowe siłowni statku. Potrafi nawigować po systemie IAS i uzyskiwać zaawansowane informacje eksploatacyjne.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	J. Szcześniak: Zdalne sterowanie silnikiem głównym na statkach ze śrubą stałą. Skrypt wydany przez Fundację Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie 2001.			
2	J. Szcześniak, A. Stępnik: Sterowanie i eksploatacja układu napędowego statku ze śrubą nastawną. Skrypt wydany przez Fundację Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie 2001.			
3	Instrukcja symulatora K-SIM ERS L11 5L90MC – VLCC, Kongsberg Maritime, 2013. a. Part 1 – Machinery and Operation. b. Part 2 - Automation Control. c. Part 3 - Operator's Manual.			
4	J. Szcześniak, A. Stępnik: Sterowanie i eksploatacja układu napędowego statku ze śrubą nastawną. Skrypt wydany przez Fundację Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie, 2001.			
5	Giernalczyk M., Górski Z., Siłownie Okrętowe Cz.1 Instalacje okrętowe, Akademia Morska w Gdyni, 2016.			
6	Giernalczyk M., Górski Z., Siłownie Okrętowe Cz.2 Podstawy napędu i energetyki okrętowej, Akademia Morska w Gdyni, 2016.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	J. Szcześniak: Cyfrowe regulatory prędkości obrotowej silników okrętowych. Skrypt wydany przez Fundację Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie, 2001.			

Nr	29	Przedmiot	OKRĘTOWE URZĄDZENIA POKŁADOWE*
----	-----------	-----------	---------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	1.3					20					2
VI	15		1	1				15	15			2
Razem w czasie studiów							20	15	15			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznać metody sterowania różnymi urządzeniami pokładowymi.
2	Poznać podstawowe układy sterowania napędami elektrycznymi silników urzywanych w urządzeniach pokładowych.
3	Opanować podstawy analizy i projektowania układów sterowania i automatyki różnych urządzeń pokładowych.
4	Opanować umiejętność korzystania z dedykowanego oprogramowania symulacyjnego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki w zakresie rachunku różniczkowego, operatorowego oraz macierzowego.
2	Znajomość podstaw automatyki, elektrotechniki i elektroniki.
3	Kurs Maszyn elektrycznych w zakresie semestru II i III zgodnie z programem na I i II roku studiów.
4	Kurs Elektrycznych zautomatyzowanych napędów okrętowych w zakresie semestru III i IV zgodnie z programem na II roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w napędach elektrycznych oraz ich otoczeniu.	K_W02 K_W03
PEU_W2	Zna podstawowe charakterystyki napędów elektrycznych oraz maszyn roboczych i zna metody doboru napędu elektrycznego w aspekcie elektrycznych urządzeń pokładowych.	K_W02 K_W03
PEU_W3	Zna budowę i rozumie działanie napędów elektrycznych i układów sterowania urządzeń przeładunkowych, urządzeń cumowniczo-kotwicznych i wciągarek szalupowych, trawowych, trałowych i holowniczych.	K_W05
PEU_W4	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Czytanie i interpretowanie schematów napędów elektrycznych oraz układów sterowania okrętowych urządzeń pokładowych. Dokonać analizy podstawowych układów sterowania stosowanych z urządzeniami pokładowymi.	K_U10
PEU_U2	Zadiagnostować i usunąć awarie różnych okrętowych układów napędowych urządzeń pokładowych.	K_U10
PEU_U3	Potrafi wykorzystać modele matematyczne oraz symulacje numeryczne do analizy i oceny sposobu funkcjonowania napędów elektrycznych.	K_U07
PEU_U4	Potrafi zaprojektować, zasymulować oraz przeanalizować wyniki symulacji wybranych złożonych układów sterowania.	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	29	Przedmiot	OKRĘTOWE URZĄDZENIA POKŁADOWE*
----	-----------	-----------	---------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr V)

W1	Typy statków, stosowane na nich urządzenia pokładowe.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Żurawie pokładowe bomowe i wysięgnikowe, suwnice bramowe – podział, rodzaje pracy, zasilanie, układy napędowe elektryczne i elektrohydrauliczne, układy sterowania, zabezpieczenia, wyposażenie pomocnicze.		
W3	Silniki klatkowe wielobiegunowe w urządzeniach pokładowych		
W4	Urządzenia przeładunkowe na zbiornikowcach – podział, napędy oraz układy sterowania pomp i zaworów, systemy wytwarzania gazu obojętnego, pomiary poziomu zbiorników ładunkowych i balastowych.		
W5	Urządzenia przeładunkowe na statkach ro-ro.		
W6	Urządzenia przeładunkowe na masowcach i statkach przeznaczonych do przewozu różnych rodzajów ładunków. Automatyka napędów elektrycznych urządzeń przeładunkowych.		
W7	Urządzenia cumowniczo-kotwiczne – podział, budowa, rodzaje pracy, napędy i układy sterowania. Automatyka napędów elektrycznych wciągarek cumowniczych kotwicznych.		
W8	Wciągarki szalupowe, trapowe, trałowe, holownicze, napędy i układy sterowania. Automatyka napędów wciągarki szalupowej, trapowej, trałowej, holowniczej.		
W9	Zautomatyzowane okrętowe przekształtnikowe układy napędowe urządzeń pokładowych.		

ĆWICZENIA (semestr VI)

C1	Analiza schematów i projekt sterowania zautomatyzowanych urządzeń przeładunkowych	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
C2	Analiza schematów i projekt sterowania windy kotwicznej.		
C3	Analiza schematów i projekt sterowania zbiorników balastowych i ładunkowych		
C4	Analiza schematów i projekt sterowania wciągarki szalupowej.		
C5	Analiza schematów i projekt sterowania wciągarki trapowej.		

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Podstawy symulacji komputerowej elektrycznych układów napędowych w urządzeniach pokładowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badania symulacyjne napędów w urządzeniach pokładowych z różnymi rodzajami charakterystyk maszyn roboczych.		
L3	Badania symulacyjne właściwości statycznych układów napędów elektrycznych w urządzeniach pokładowych.		
L4	Badania symulacyjne właściwości dynamicznych układów napędów elektrycznych w urządzeniach pokładowych.		

SUMA GODZIN	50
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium obliczeń numerycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	50
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	30
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - oddanie rozszerzonych sprawozdań, Symulator - oddanie sprawozdań			
PEU_W1 – 3 PEU_U1 – 4	Nie zna w stopniu podstawowym budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie systemów mechatronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Okrętowe urządzenia pokładowe".	Zna w stopniu podstawowym budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie systemów mechatronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Okrętowe urządzenia pokładowe".	Zna budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie systemów mechatronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Okrętowe urządzenia pokładowe".	Zna w stopniu rozszerzonym budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie systemów mechatronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Okrętowe urządzenia pokładowe".

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	J.Wyszkowski, S.Wyszkowski. Elektrotechnika okrętowa – Napędy elektryczne. Wydawnictwo Uczelniane WSM w Gdyni 1998
2	Wyszkowski S.: Elektrotechnika okrętowa. WM, Gdańsk 1971
3	J.Wyszkowski,ELEKTROTECHNIKA OKRĘTOWA - czytanie schematów, Fundacja Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej Gdynia 2002
4	Wyszkowski S., Ergoelektronika na statkach Wydawnictwo morskie Gdansk 1981
5	W. Więckiewicz Urządzenia pokładowe na statkach towarowych. Akademia Morska w Gdyni, 2010, ISBN 83-87875-09-0

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Sergiej German-Gałkin, et all – Badania symulacyjne układów mechatronicznych. Badania maszyn elektrycznych w stanach statycznych. Wydawnictwo AM Szczecin 2011
2	Sergiej German-Gałkin. D.Tarnapowicz Badania symulacyjne układów mechatronicznych w stanach dynamicznych Wydawnictwo AM Szczecin 2018
3	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997
4	Z. Grunwald: Napęd elektryczny. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 1987

Nr	30	Przedmiot	GRAFIKA INŻYNIERSKA I RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15			2					30			1
II	15			2					30			1
Razem w czasie studiów								60			2	

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawowych norm (formaty arkuszy, podziałki rysunkowe, pismo, linie rysunkowe i ich zastosowanie).
2	Uzyskanie umiejętności rysunkowego odwzorowania przedmiotów za pomocą rzutów prostokątnych na trzy i sześć rzutni.
3	Uzyskanie umiejętności tworzenia widoków, przekrojów i kładów (zasady dokonywania przekrojów i kładów).
4	Poznanie i zrozumienie zasad wymiarowania przedmiotów ze szczególnym uwzględnieniem sposobów wymiarowania i uproszczeń.
5	Poznanie i zrozumienie zasad tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
6	Poznanie i zrozumienie zasad tworzenia schematów ideowych, planów, rysunków gabarytowych i schematów montażowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2	Podstawowe informacje z zakresu automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	K_W01
PEU_W2	Zna i rozumie podstawy stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W11
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi opracować dokumentację projektową zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	K_U05
PEU_U2	Potrafi przygotować specyfikację prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	K_U13
PEU_U3	Potrafi dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	K_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	30	Przedmiot	GRAFIKA INŻYNIERSKA I RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

LABORATORIA (semestr I)

L1	Projektowaniu urządzeń i systemów elektroenergetycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Znormalizowane elementy rysunku technicznego: formaty arkuszy, podziałki, grubości, rodzaje i zastosowanie linii rysunkowych, pismo techniczne, układ rzutni, widoki, przekroje, kłady.		
L3	Istota i zasady wymiarowania w rysunku technicznym: szczególne przypadki wymiarowania, tolerancja i pasowanie w rysunku technicznym.		

LABORATORIA (semestr II)

L1	Schematy instalacji siłowni okrętowych i zasady ich rysowania – czytanie schematów instalacji siłowni okrętowych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zasady sporządzania schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych, czytanie schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych.		
L3	Zasady sporządzania schematów instalacji elektrycznej, czytanie schematów instalacji elektrycznej.		
L4	Czytanie rysunków technicznych oraz schematów instalacji z dokumentacji technicznej statku.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych
3	Karty katalogowe producentów.
4	Oprogramowanie CAD.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	60
2	Wykonanie rysunków	5
3	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	5
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykonanie rysunku lub zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.

PEU_U1	Nie posiada umiejętności opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).
PEU_U3	Nie posiada umiejętności doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Grzybowski L.: Geometria wykreślna, skrypt WSM, 2002.			
2	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, 2006.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Otto F., Otto E.: Podręcznik geometrii wykreślnej, PWN 1975.			
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997			
3	Foley J. i inni: Wprowadzenie do grafiki komputerowej, WNT Warszawa, 2001.			

Nr	31	Przedmiot	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE*
----	-----------	-----------	----------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2		3			30		45			4
IV	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		75			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie budowy zasady działania i zastosowań sterowników PLC.
2	Opanowanie języka programowania sterowników PLC.
3	Poznanie zasad projektowania układów sterowania z użyciem sterowników PLC.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy elektrotechniki i elektroniki.
2	Podstawy logiki matematycznej i informatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę, zasadę działania i konfiguracje sterowników PLC i HMI.	K_W03
PEU_W2	Zna języki programowania oraz instrukcje dostępne w języku drabinkowym.	K_W03
PEU_W3	Zna zastosowanie sterowników PLC oraz HMI.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Nabywa umiejętności tworzenia prostych i złożonych programów w języku drabinkowym.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego konfigurowania i programowania dodatkowych modułów współpracujących z sterownikiem HMI.	K_U05, K_U06
PEU_U3	Potrafi projektować proste aplikacje wizualizacyjne z wykorzystaniem sterowników HMI.	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01, K_K02

Nr	31	Przedmiot	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE*
----	-----------	-----------	----------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Wprowadzenie do tematyki sterowników programowalnych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Budowa sterowników programowalnych.		
W3	Zasada działania sterownika PLC w układzie sterowania.		
W4	Zasady programowania sterowników PLC.		
W5	Lista instrukcji dostępnych w języku drabinkowym.		
W6	Zastosowanie funkcji zaawansowanych do programowania.		
W7	Funkcje sprzętowe sterownika PLC .		
W8	Niezawodność układu sterowania zbudowanego z użyciem sterownika PLC.		

LABORATORIA (semestr III)

L1	Zapoznanie się z oprogramowaniem narzędziowym: Proficy Machine Edition.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
L2	Zasady tworzenia prostych aplikacji z wykorzystaniem funkcji przekaźników i styków.		
L3	Programowanie sterownika PLC z użyciem timerów i liczników.		
L4	Wykorzystanie funkcji transferu danych matematycznych i komparatorów w tworzeniu programów sterujących.		
L5	Programowanie z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji sterownika. Funkcje skoku i systemowe.		

LABORATORIA (semestr IV)

L9	Konfiguracja sprzętowa sterowników HMI.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
L10	Konfiguracja programowa sterownika z panelem operatorskim.		
L11	Programowanie sterowników z wykorzystaniem języka wyższego poziomu.		
L12	Wizualizacja działania wejść/wyjść cyfrowych na panelu operatorskim.		
L13	Programowanie wejść/wyjść analogowych.		
L14	Wizualizacja działania liczników i zegarów.		
L15	Programowanie silników z wykorzystaniem sterowników HMI.		
L16	Tryb symulacyjny sterownika.		
L17	Wizualizacja i nadzorowanie procesów sterowania.		

SUMA GODZIN		105	
--------------------	--	------------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Zestaw multimedialny.
2	Komputery PC z dostępem do internetu.
3	Oscyloskop cyfrowy.
4	Multimetry cyfrowe.
5	Moduły rozszerzeń do sterowników PLC.
6	Oprogramowanie narzędziowe do sterowników.
7	Sterowniki programowalne PLC, HMI.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	105
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	35
Suma godzin		170
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne			
PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym			
PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popołnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popołnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumie ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popołnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

- 1 Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, Warszawa 2010.
- 2 Dworak P., Pietruszewicz K., Programowalne sterowniki automatyki PAC, WNT, Warszawa 2007.
- 3 Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, BTC, Legionowo 2011.
- 4 Flaga ST., Programowanie sterowników PLC, BTC, Legionowo 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1 Legierski T., Programowanie sterowników PLC, Gliwice 1998.

Nr	32	Przedmiot	SIECI KOMPUTEROWE*
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	1.6		0.4			24		6			2
Razem w czasie studiów							24		6			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z budową i funkcjonowaniem sieci komputerowych.
2	Zapoznanie studenta z standardami i technologiami stosowanymi w sieciach komputerowych.
3	Zapoznanie studenta z podstawami bezpieczeństwa sieci komputerowych.
4	Wykształcenie umiejętności tworzenia połączeń sieciowych z zastosowaniem wybranych mediów transmisyjnych oraz ich podstawowej diagnostyki.
5	Wykształcenie umiejętności konfiguracji wybranych urządzeń sieciowych oraz niektórych usług sieciowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Podstaw informatyki i języków programowania w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętność tworzenia połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych oraz konfiguracji wybranych usług sieciowych. Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji równoległej.	K_U05, K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	32	Przedmiot	SIECI KOMPUTEROWE*
----	-----------	-----------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Podział sieci.	24	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
W2	Przemysłowe sieci komputerowe. Organizacja modelu referencyjnego ISO/OSI, podstawowe urządzenia sieciowe.		
W3	Usługi Wirtualne.		
W4	Topologie sieciowe. Zasoby sprzętowe i organizacja sieci.		
W5	Sygnały w sieci i media transmisyjne.		
W6	Okablowanie strukturalne.		
W7	Podstawowe właściwości wybranych sieci lokalnych. Standardy IEEE 802.		
W8	Ethernet, rodzaje, media, podstawy dostępu bezprzewodowego.		
W9	Protokoły wyższych warstw, Stos TCP/IP, Adresowanie IP.		
W10	Sieciowe systemy operacyjne i oprogramowanie narzędziowe.		
W11	Sieci typu: Profibus DP, Industrial Ethernet, USS, Modbus.		
W12	Administrowanie siecią. Bezpieczeństwo użytkownika.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Zarabianie i testowanie wybranych parametrów okablowania sieciowego.	6	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Konfiguracja wybranych parametrów i usług sieciowych routera.		
L3	Konfiguracja wybranych usług sieciowych wybranego sieciowego systemu operacyjnego.		

SUMA GODZIN	30
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem np.: WireShark
4	3 komputery wyposażone w 2 karty sieciowe oraz kartę WiFi np. USB TP-Link WN722n oraz oprogramowanie systemowe Linux lub Windows

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	28
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	2
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0.3

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne z zajęć audytoryjnych. Zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawozdania z zajęć.			
PEU_W1	Nie ma wiedzy dotyczącej budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Posiada wiedzę na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Posiada rozległą wiedzę na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.

PEU_U1	Nie potrafi tworzyć połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych ani konfigurować wybranych usług sieciowych oraz nie umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisji za pomocą systemów transmisji równoległej.	Potrafi utworzyć połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i skonfigurować wybrane usługi sieciowe oraz rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.	Potrafi utworzyć połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i skonfigurować wybrane usługi sieciowe oraz rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.	W biegły sposób tworzy połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i konfiguruje usługi sieciowe oraz biegle rozpoznaje, nazywa i nawiązuje transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie ma świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	W szeroki sposób rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Chustecki J., Janikowski A., i inni, Vademecum teleinformatyka II, IDG Poland S.A., Warszawa 2002
2	Chustecki J., Janikowski A., i inni, Vademecum teleinformatyka, IDG Poland S.A., Warszawa 1999
3	Meryk R., Ethernet. Biblia administratora, Helion 2014
4	Wszelak S., Administrowanie sieciowymi protokołami komunikacyjnymi, Helion 2015
5	Sosinsky B., Sieci komputerowe. Biblia, Helion 2011
6	Kurose J., Ross K., Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe., Wydanie VII, Helion 2018
7	Brotherston L., Berlin A., Bezpieczeństwo defensywne. Podstawy i najlepsze praktyki, Helion 2018
8	Matotek D., Turnbull J., Lieverdink P., Linux. Profesjonalne administrowanie systemem., Wydanie II, Helion 2018
9	Alan Holt, Chi-Yu Huang, 802.11 Wireless Networks: Security and Analysis, Springer 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Jakóbk I., Pawłowski G., Wykrywaj i reaguj. Praktyczny monitoring sieci dla administratorów, Helion 2014
2	Behrouz A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite, wyd.4, McGraw-Hill Education, 2009
3	Velu V.K., Kali Linux. Testy penetracyjne i bezpieczeństwo sieci dla zaawansowanych. Wyd.II, Helion 2018
4	Sanders C., Praktyczna analiza pakietów. Wykorzystanie narzędzia Wireshark do rozwiązywania problemów związanych z siecią., Wyd. III, Helion 2017
5	Serafin M, Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych., Wydanie II, Helion 2013

Nr	33	Przedmiot	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z obowiązującymi i historycznymi standardami łączności przemysłowej.
2	Zapoznanie studenta z podstawami łączności opartej na połączeniu kablowym (miedziany i światłowodowy).
3	Zapoznanie studenta z protokołami przemysłowymi (CANBUS, MODBUS, RS232, RS485).
4	Podstawowe informacje na temat sieci i komunikacji bezprzewodowej i światłowodowej w przemyśle i życiu codziennym.
5	Zapoznanie studenta z podstawową diagnostyką środków łączności przemysłowej i morskiej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Elektronika sem II-IV.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi rozpoznawać, nazywać i opisywać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	K_W03, K_W09
PEU_W2	Potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	K_W03, K_W02
PEU_W3	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	K_W01, K_W04
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U17
PEU_U2	Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04, K_K06
PEU_K3	Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K_K03

Nr	33	Przedmiot	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Sieci przemysłowe. Wiadomości podstawowe. Historia.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
W2	Sieci przemysłowe, połączenia typu pier to pier szeregowo i równoległe.		
W3	Sieci przemysłowe mater-slave, token ring, rozproszone.		
W4	Przykłady komunikacji radiowej (Satelitarna, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, RIFD) i światłowodowej w systemach przemysłowych.		
W5	Protokół RS 232 i 485. Warstwa sprzętowa i programowa, opis protokołu w różnych wariantach.		
W6	Protokoły w systemach komputerowych (I2C, PCI, 1 wire, Sata i inne).		
W7	Protokół ProfiBus i jego odmiany.		
W8	Protokół CAN w zastosowaniach przemysłowych i innych.		

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Prosta transmisja pier to pier kablowa, zmiany parametrów (długość ramki, rodzaj zabezpieczenia przed błędami transmisji). Uruchamianie urządzeń za pomocą transmisji kablowej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
L2	Warstwa sprzętowa połączeń kablowych, Eye pattern, rozpoznawanie protokołów za pomocą oscyloskopu i analizatorów protokołów oraz programów analizujących protokoły na sieciach o różnych długościach i rodzaju kabla (np. BNC, skrętka o różnych kategoriach transmisji).		
L3	Zestawienie i zaprogramowanie sieci rozproszonej zbudowanej na układzie typu Arduino z urządzeniami peryferyjnymi komunikującymi się z mikroprocesorem za pomocą sprzętowych protokołów (np. I2C bus – zegar czasu rzeczywistego, 1 wire odczyt fotokomórki i inne).		
L4	Komunikacja między protokołami, przeliczanie ramek, dostosowanie poziomów napięcia oraz mediów przenoszących dane (np. kabel miedziany na światłowod lub komunikację bezprzewodową).		
L5	Komunikacja przemysłowa na podstawie modelu sieci (od produkcji do konsumenta) w przypadku pojedynczego wiatraka w farmie wiatrowej.		
L6	Analiza protokołu ProfiBus (oraz pokrewnych) za pomocą analizatora oraz programów dekodujących ramki.		
L7	Analiza protokołu CAN (oraz pokrewnych) za pomocą analizatora oraz programów dekodujących ramki, zmiany w ustawieniach w przykładowym komputerze stosowanym w samochodzie.		

SUMA GODZIN		30	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium apartów wysokich napięć.
6	Laboratorium energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych i energoelektronicznych urządzeń.

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie.	10
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne.			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat podstawowych elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Zna i rozpoznaje i nazywa podstawowe funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Zna i rozróżnia, rozpoznaje i opisuje podstawowe i rozszerzone funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.
PEU_W2	Nie potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowy ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Wykazuje się wiedzą z zakresu rozpoznawania i opisywania budowy podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej w sieciach przemysłowych.	Posiada uporządkowane wiadomości dotyczące interfejsów transmisji szeregowej /RS232, RS485, RS422, I2C/ oraz równoległej, potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	W pełni posiada uporządkowaną i szeroką wiedzę na temat układów transmisji szeregowej i równoległej. Umie rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej oraz protokołów PROFIBUS, PROFIBUS DP. Magistrala CAN.
PEU_W3 PEU_K2	Nie posiada wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska z zakresu zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych zarówno przewodowych jak i bezprzewodowych. Opisuje ich zastosowania konwencjonalne, jak i	Biegłe rozróżnia środki i metody z zakresu podstawowych jak również rozszerzonych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań ogólnych jak i uwarunkowanych wymaganiami
PEU_U1	Nie potrafi rozpoznać, nazywać i opisać funkcji elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Posiada wiedzę podstawową i rozpoznaje oraz nazywa funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych, rozróżniać topologie sieci komputerowych.	W pełni potrafi rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych. Charakteryzuje zastosowanie wybranych programów sieciowych. Rozpoznaje i charakteryzuje oraz rozróżnia topologie sieci komputerowych.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ topologii sieci komputerowych w zależności od posiadanych materiałów oraz wymagań stawianych systemowi sieciowemu. Opisuje i rozpoznaje oraz nazywa funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności z zakresu rozpoznawania oraz nawiązywania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Posiada wiedzę i podstawowe umiejętności z zakresu rozpoznawania, nazewnictwa oraz nawiązywania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Wykonuje standardowe prace w kierunku i nawiązania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej. Rozpoznaje oraz nazywać wszystkie wykorzystywane urządzenia i protokoły przy nawiązywaniu łączności między urządzeniami w sieciach przemysłowych.	W rozwiązaniach standardowych i niestandardowych potrafi rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej. Charakteryzuje i stosuje typowe usługi sieciowe.

<p>PEU_K1 PEU_K2 PEU_K3</p>	<p>Nie rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie posiada świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.</p>	<p>Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	<p>Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.</p>	<p>Stosuje na co dzień wszystkie zasady współpracy oraz dba o dobre relacje w zespole. Jest w pełni świadomy wagi działań oraz własnej pracy. Przestrzega zasad etyki zawodowej. Dbą o środowisko naturalne i zasoby Ziemi. Widzi potrzebę nieustannego dokształcania się i zdobywania wiedzy z zakresu obejmującego</p>
-------------------------------------	--	--	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	W. Solnik, Z. Zajda „Sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.
2	J. Kurose, K. W. Ross; tłumaczenie T. Walczak „Sieci komputerowe: ujęcie całościowe”. Helion, Gliwice: 2019.
3	Douglas E. Comer „Sieci komputerowe i intersieci: aplikacje internetowe”. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
4	K. Krysiak „Sieci komputerowe: kompendium”. Helion, Gliwice 2005.
5	B. Zieliński „Bezprzewodowe sieci komputerowe”. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Sieci przemysłowe. Profibus DP, ProfiNet, AS-i. ... , Włodzimierz Solnik, Zbigniew Zajda, BTC 2018.
2	Andrew S. Tanenbaum, Sieci komputerowe, Helion, 2004.

Nr	34	Przedmiot	DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW STEROWANIA I TELEINFORMATYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	2			1		30			15		3
Razem w czasie studiów							30			15		3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie metod oceny i prognozowania stanu technicznego systemów sterowania i teleinformatycznych oraz urządzeń i maszyn wchodzących w skład tych systemów.
2	Poznanie budowy systemów diagnostycznych.
3	Poznanie sposobów pomiaru sygnałów oraz metod przetwarzania i analizy danych pomiarowych.
4	Przygotowanie studentów do pracy w przemyśle w zakresie nadzoru technicznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs technologie informacyjne w zakresie zgodnym z programem studiów.
2	Kurs systemy wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej w zakresie zgodnym z programem studiów.
3	Kurs technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych w zakresie zgodnym z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna urządzenia i aparaty wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych oraz wie jakie usterki i awarie w nich występują.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
PEU_W2	Wie jakie urządzenia pomiarowe mogą być stosowane do diagnostyki systemów sterowania i teleinformatycznych. Zna zasadę działania tych urządzeń oraz ich funkcje i ograniczenia.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
PEU_W3	Wie w jaki sposób przechowywane, analizowane i wizualizowane są dane diagnostyczne w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych oraz nanosić poprawki w dokumentacji wynikające z wykonanych prac serwisowych.	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18
PEU_U2	Potrafi dobrać i obsłużyć aparaturę pomiarową stosownie do diagnozowanego systemu lub jego elementu, np. oscyloskop, multimetr, skopometr, analizator widma, interferometr, analizator stanów cyfrowych	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18
PEU_U3	Potrafi zgodnie z ogólnymi wymogami oraz dostępną dokumentacją techniczną poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjno-serwisowe oraz zabezpieczać inne systemy na czas tych prac.	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18

Nr	34	Przedmiot	DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW STEROWANIA I TELEINFORMATYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)			
-----------------------------	--	--	--

W1	Budowa nieteleteinformatycznych systemów sterowania. Układy stycznikowe i przekaźnikowe. Analogowe systemy sterowania.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
W2	Awarie w nieteleteinformatycznych systemach sterowania.		
W3	Systemy diagnostyczne dla nieteleteinformatycznych systemów sterowania.		
W4	Budowa systemów teleteinformatycznych. Układy oparte na sterownikach programowalnych i przemysłowe sieci komputerowe.		
W5	Awarie w systemach teleteinformatycznych.		
W6	Systemy diagnostyczne dla systemów teleteinformatycznych.		
W7	Przetwarzanie i normalizacja sygnałów pomiarowych.		
W8	Analiza danych diagnostycznych.		
W9	Diagnostyka predykcyjna.		
W10	Projektowanie systemów diagnostycznych. Usterki systemów diagnostycznych.		

SYMULATOR (semestr VI)			
-------------------------------	--	--	--

S1	Uzupełnienie braków w dokumentacji układu sterowania na podstawie wykonanych pomiarów diagnostycznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
S2	Diagnostyka i usunięcie usterki spowodowanej awarią elementu składowego systemu sterowania.		
S3	Diagnostyka i usunięcie usterki spowodowanej przez błąd eksploatacji lub inny czynnik ludzki.		
S4	Kontrola nowej szafy sterowniczej pod kątem jej jakości wykonania i zgodności z dokumentacją projektową.		
S5	Nowoczesne metody diagnostyczne.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Podręczniki akademickie.		
2	Prezentacje multimedialne.		
3	Karty katalogowe producentów.		
4	Symulator		

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach prowadzonych na symulatorze	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
Suma godzin		90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Rozwiązanie zadań problemowych symulujących prace serwisowo-diagnostyczne oraz sporządzenie raportu po wykonaniu tych prac (na symulatorze diagnostycznym).			
PEU_W1	Nie zna urządzeń i aparatów wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych. Nie potrafi wskazać typowych usterek i awarie w nich występujących.	Potrafi poprawnie zidentyfikować urządzenia i aparaty wchodzące w skład systemu sterowania lub teleinformatycznego, jednakże posiada jedynie podstawową wiedzę na ich temat. Potrafi wymienić typowe usterki występujące w tych systemach.	Zna urządzenia i aparaty wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych, potrafi opisać ich wady i zalety. Wie jakie są możliwe usterki poszczególnych elementów tych systemów oraz potrafi opisać ich przyczyny.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat aparatów i urządzeń wykorzystywanych w systemach sterowania oraz teleinformatycznych, potrafi je opisać, wskazać ich potencjalne zamienniki nowszej generacji oraz opisać ich trendy rozwojowe. Wie jakie są możliwe usterki poszczególnych elementów tych systemów, potrafi opisać ich przyczyny oraz na podstawie wskazanych objawów, wskazać najbardziej prawdopodobny powód usterki istniejącego systemu.
PEU_W2, PEU_U2	Nie potrafi wymienić i opisać urządzeń pomiarowych stosowanych w diagnostyce systemów sterowania i systemów teleinformatycznych. Nie potrafi obsłużyć tych urządzeń.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce. Potrafi wykorzystać podstawowe funkcje tych urządzeń oraz wykonać samodzielnie pomiary.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce, wie które z nich się wzajemnie uzupełniają oraz które oferują te same funkcje. Potrafi samodzielnie wykonać kompleksowe pomiary systemów sterowania i teleinformatycznych oraz zarchiwizować uzyskane w pomiarach dane.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce, wie które z nich się wzajemnie uzupełniają oraz które oferują te same funkcje. Potrafi samodzielnie wykonać kompleksowe pomiary systemów sterowania i teleinformatycznych oraz zarchiwizować uzyskane w pomiarach dane. Potrafi przeprowadzić prace diagnostyczne w oparciu o archiwalne dane pomiarowe lub dane pozyskane od osób trzecich.
PEU_W3	Nie wie w jaki sposób przechowywane, analizowane i wizualizowane są dane diagnostyczne w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	Potrafi opisać sposób przechowywania, podstawowe techniki analityczne oraz sposoby wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	Potrafi szczegółowo omówić metody przechowywania, analizy oraz wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych. Wie w jaki sposób działają automatyczne systemy diagnostyczne oraz układy wspomagające prace diagnostyczne.	Potrafi szczegółowo omówić metody przechowywania, analizy oraz wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych, wie jakie są ich trendy rozwojowe. Wie w jaki sposób działają automatyczne systemy diagnostyczne oraz układy wspomagające prace diagnostyczne. Potrafi opisać różne typy baz danych.

PEU_U1, PEU_U3	Nie potrafi czytać i tworzyć dokumentacji systemów sterowania i teleinformatycznych. Nie wie jak wykorzystać dokumentację w trakcie prac serwisowych i diagnostycznych.	Potrafi czytać i tworzyć prostą dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, w oparciu o dostępną dokumentację, zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace.	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, w oparciu o dostępną dokumentację, zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace oraz nanieść poprawki z nich wynikające na dostępnych dokumentach i schematach.	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, wykorzystując jedynie dostępną dokumentację, przygotować się do prac serwisowych. Potrafi zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace oraz nanieść poprawki z nich wynikające na dostępnych dokumentach i schematach.
----------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Projektowanie, wytwarzanie i eksploatacja układów mechatronicznych / Mateusz Lisowski, Piotr Czop. - Kraków : Wydawnictwa AGH, 2016.
2	Metrologia eksploatacyjna statku Cz. 3 Urządzenia, systemy, pomiary / Jerzy Majewski. - Wyd. 2. - Gdynia : Wydaw. Uczelniane WSM, 1997.
3	Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi : podręcznik akademicki / Marian Miłek. - Zielona Góra : Politechnika Zielonogórska, 1998.
4	Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych / Marian Łapiński. - Wyd. 3. - Warszawa : Wydaw. Naukowo-Techniczne.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Promieniowanie elektromagnetyczne w badaniach nieniszczących / Piotr Bielawski. - Szczecin : [B. n.w.], 1997.
2	Diagnozowanie systemów informacyjnych w teorii i praktyce / Agnieszka Szewczyk Grzegorz Wojarnik. - Szczecin : Wydaw. Naukowe US, 2001.
3	Diagnozowanie i utrzymywanie sieci : księga eksperta / J. Scott Haugdahl ; [tł.] Krzysztof Cieślak. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2000.

Nr	35	Przedmiot	TECHNOLOGIA REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15											
VI	15	2		2			30		30			4
Razem w czasie studiów							30		30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie rodzajów odchyłek jakie mogą wystąpić w poszczególnych fazach wytwarzania. Metody pomiarów i oceny odchyłek.
2	Poznanie i zrozumienie konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Maszyny i urządzenia elektryczne jako podzespoły statku.
3	Poznanie oraz zrozumienie metod realizacji połączeń elementów w zespoły i metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.
4	Poznanie technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych.
5	Przygotowanie studentów do pracy w przemyśle.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs "Elektrotechnika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs "Aparaty i urządzenia elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs "Maszyny elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
4	Kurs "Elektronika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie rodzaje odchyłek jakie mogą wystąpić w poszczególnych fazach wytwarzania maszyn i urządzeń elektrycznych. Zna i rozumie metody pomiarów i oceny tych odchyłek.	K_W01, K_W02
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Rozumie rolę maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów obiektów przemysłowych i statku.	K_W01, K_W02, K_W06
PEU_W3	Zna i rozumie metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_W02, K_W05, K_W06, K_W08
PEU_W4	Zna i rozumie technologie napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_W05, K_W06, K_W08
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dokonać doboru metody oraz przeprowadzić pomiar oceny jakości w zależności od badanego elementu.	K_U06, K_U10
PEU_U2	Potrafi dokonać pomiarów parametrów mechanicznych oraz elektrycznych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz dokonywać analizy zmierzonych wyników.	K_U18
PEU_U3	Potrafi prawidłowo wykonać połączenia mechaniczne podzespołów a także konserwować maszyny i urządzenia elektryczne.	K_U13
PEU_U4	Umie przygotować, zaplanować i bezpiecznie zrealizować remont maszyn a także potrafi oszacować koszty napraw i regeneracji maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_U10, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K02
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03, K_K04

Nr	35	Przedmiot	TECHNOLOGIA REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Fazy procesu technologicznego i fazy remontu.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Pomiary parametrów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych. Odchyłki pomiarów. Klasyfikacja odchyłek.		
W3	Realizacja połączeń mechanicznych. Montaż uszczelnień spoczynkowych i ruchowych.		
W4	Montaż wirników i wałów. Kontrola jakości montażu. Ustawienie wałów względem siebie. Kontrola linii wałów.		
W5	Montaż maszyn na fundamencie. Kontrola jakości fundamentów.		
W6	Naprawy technikami mechanicznymi.		
W7	Diagnostyka wibroakustyczna.		
W8	Remonty i konserwacja elektrycznych maszyn wirujących - informacje ogólne.		
W9	Remonty i konserwacja maszyn prądu stałego.		
W10	Remonty i konserwacja silników indukcyjnych asynchronicznych.		
W11	Remonty i konserwacja maszyn synchronicznych.		
W12	Remonty i konserwacja transformatorów.		
W13	Remonty i konserwacja aparatów łącznikowych - wyłączniki, styczniki, przekaźniki.		
W14	Remonty i konserwacja układów regulacji napięcia.		
W15	Remonty i konserwacja półprzewodnikowych układów mocy.		

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Pomiary parametrów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Pomiary grubości powłok.		
L3	Połączenia mechaniczne. Sposoby montażu elementów. Klucz dynamometryczny.		
L4	Wymiana uszkodzonych podzespołów elektornicznych. Techniki lutowania.		
L5	Wymiana podzespołów wyłącznika niskiego napięcia - silnik naciągu sprężyny, styki pomocnicze, układ zabezpieczeń.		
L6	Wymiana uszczelnień oraz łożysk maszyny elektrycznej.		
L7	Czyszczenie uzwojeń prądnic i silników. Lakierowanie uzwojeń.		
L8	Osiowanie linii wału.		
L9	Wymiana mostka wirującego w układzie wzbudzenia prądnicy synchronicznej bezszczotkowej.		
L10	Wymiana regulatora napięcia prądnicy synchronicznej.		
L11	Wymiana końcówki mocy w urządzeniu energoelektronicznym.		
L12	Konserwacja prądnicy wałowej statku.		
L13	Wymiana oraz kalibracja przetwornika (enkodera) kąta.		
L14	Remont podzespołów elektro-hydraulicznych. Elektrozawory hydrauliczne, pompy, przepływomierze.		
L15	Remont podzespołów elektro-pneumatycznych. Belka pneumatyczna, zawory pneumatyczne, siłowniki pneumatyczne.		

SUMA GODZIN	60
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe prodecentów.
4	Laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiałach i egzaminach	30
Suma godzin		120

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego	2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych	2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2	Nie zna rodzajów odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn oraz nie zna metod pomiarów oceny zmierzonych odchyłek.	Zna podstawowe i najważniejsze typy odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn oraz jest w stanie określić co najmniej jedną z metod pomiarów oceny powstałych odchyłek.	Zna najważniejsze typy odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz jest w stanie wskazać kilka metod pomiarów oceny powstałych odchyłek. Zna podstawowe metody analizy wyników.	Zna szczegółowo większość typów odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz jest w stanie wskazać i szczegółowo wyjaśnić kilka metod pomiarów oceny powstałych odchyłek. Zna podstawy i metody analizy uzyskanych wyników.
PEU_W2, PEU_U3	Nie potrafi klarownie przekazać informacji na temat konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie zna zastosowań maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów obiektów przemysłowych i statków.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna w ograniczonym zakresie zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna podstawowe zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków. Potrafi określić i wykonać podstawowe połączenia mechaniczne podzespołów maszyn i urządzeń w tym elektrycznych.	Ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna najważniejsze zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków. Potrafi określić i wykonać połączenia mechaniczne maszyn i urządzeń w tym elektrycznych.
PEU_W3, PEU_U3	Nie zna połączeń elementów w większe zespoły a także nie potrafi wymienić metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna kilka podstawowych realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić kilka metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna metody realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić kilka metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi wykonać kilka przykładowych połączeń mechanicznych i orientuje się w technologiach wykonywania takich połączeń.	Biegłe zna metody realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić różne rodzaje metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi wykonać przykładowe połączenia mechaniczne a także orientuje się w technologiach wykonywania takich połączeń oraz biegłe zna i prezentuje metody oceny połączeń.

PEU_W4, PEU_U4	Nie zna podstawowych metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie potrafi opisać procedur i czynności wstępnych dotyczących przygotowania prac remontowych	Zna co najmniej kilka metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać proste procedury i czynności dotyczące przygotowania prac remontowych oraz ich bezpiecznego prowadzenia.	Zna co najmniej kilka metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać i stosować procedury oraz czynności przygotowawcze do prac remontowych, regeneracyjnych oraz ich bezpiecznego prowadzenia.	Biegłe zna metody technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać i stosować procedury oraz czynności przygotowawcze do prac remontowych, regeneracyjnych oraz ich bezpiecznego prowadzenia. Orientuje się w rozwoju metod regeneracji i technologii remontów urządzeń elektrycznych w tym maszyn.
----------------	---	---	---	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	A. Dzwonkowski: Metoda diagnostyki łożysk na podstawie analizy przebiegów prądu i napięcia zasilającego silnik indukcyjny, Wydawnictwo P
2	S. Niziński: Elementy eksploatacji obiektów technicznych, Olsztyn 2000
3	L. Piaseczny: Technologia remontów urządzeń okrętowych. WM Gdynia 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Poradnik inżyniera elektryka, Schneider Electric, 2015
---	--

Nr	36	Przedmiot	SYSTEMY STEROWANIA TŁOKOWYCH SILNIKÓW SPALINOWYCH*									
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki										
Kierunek studiów		Mechatronika										
Specjalności		Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa										
Jednostka realizująca		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki										
Katedra/Zakład		KEiE										
Forma studiów		Stacjonarne										
Poziom kształcenia		Studia I stopnia - profil praktyczny										
Język wykładowy		Polski										
Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy										
Semestr	Liczba tyg. w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2		2			30		30			4
Razem w czasie studiów							30		30			4
Cel/-e przedmiotu												
1	Poznanie zasad działania wybranych podzespołów silników tłokowych, procesów silnikowych w okresie normalnej pracy.											
2	Poznanie wielkości charakteryzujących osiągi silników ich uwarunkowania w eksploatacji, budowy, materiałów i technik, wytwarzania elementów konstrukcyjnych współczesnych silników okrętowych.											
3	Poznanie budowy, działania i właściwości pracy wybranych instalacji sterowania silnika okrętowego oraz nowych rozwiązań instalacji:											
4	Poznanie zasad użytkowania silników okrętowych o nowoczesnej konstrukcji.											
5	Poznanie budowy i działania różnych regulatorów prędkości obrotowej i elementów wykonawczych; budowy i działania systemów sterowania silnikiem.											
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji												
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.											
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.											
3	Kurs budowy i teorii okrętu w zakresie semestru IV zgodnie z programem wykładanym na II roku studiów.											
4	Kurs automatyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.											
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK											Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)	
WIEDZA												
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z wybranych podzespołów silników tłokowych, procesów silnikowych w okresie normalnej pracy.										K_W02	
PEU_W2	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat działania i właściwości pracy wybranych instalacji sterowania silnika okrętowego oraz nowych rozwiązań instalacji: paliwowej, olejowej, chłodzenia, sterowania i rozruchu, zjawisk towarzyszących pracy silnika.										K_W04	
PEU_W3	Posiada wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej wykorzystywanej w układach silników spalinowych.										K_W03	
PEU_W4	Zna podstawy budowy i działania różnych regulatorów prędkości obrotowej; budowy i działania systemów sterowania silnikiem.										K_W04	
PEU_W5	Zna podstawowe charakterystyki napędów elektrycznych oraz maszyn roboczych i zna metody doboru napędu elektrycznego i działania różnych elementów wykonawczych regulatorów prędkości obrotowej.										K_W04	
UMIEJĘTNOŚCI												
PEU_U1	Potrafi wykorzystać informacje o parametrach pracy silnika do bieżącej eksploatacji oraz eksploatować silnik w ustalonych i zmiennych warunkach; diagnozować stan techniczny silnika oraz analizować możliwe zmiany parametrów regulacyjnych.										K_U01	
PEU_U2	Potrafi wykorzystać mierzone parametry i wskaźniki pracy silnika do jego prawidłowej eksploatacji oraz prawidłowego doboru nastaw regulatorów.										K_U11	
PEU_U3	Potrafi wykorzystać zalecane narzędzia i przyrządy pomiarowe w okresie eksploatacji; potrafi zapewnić bezpieczną pracę silnika głównego i pomocniczego oraz wykorzystać mierzone parametry dla zdiagnozowania potencjalnych nieprawidłowości w pracy systemu sterowania tłokowych silników spalinowych.										K_U12, K_U14	
PEU_U4	Potrafi poprawnie i bezpiecznie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z ogólnymi wymogami i dok. techniczną, potrafi czytać i interpretować schematy napędów elektrycznych oraz układy sterowania okrętowych urządzeń pokładowych.										K_U06	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE												
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.										K_K01, K_K02	
PEU_K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.										K_K03	
PEU_K3	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.										K_K08	

Nr	36	Przedmiot	SYSTEMY STEROWANIA TŁOKOWYCH SILNIKÓW SPALINOWYCH*
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (semestr V)			
W1	Podstawy budowy i działania silników spalinowych, Budowa silników spalinowych napędu głównego i pomocniczych statku. Bilans cieplny silnika. Utylizacja ciepła. Sprawność ogólna siłowni. Współpraca silnik, kadłub, śruba.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03
W2	Tworzenie mieszaniny palnej		
W3	Wskaźniki pracy silnika spalinowego		
W4	Charakterystyki silników okrętowych		
W5	Warunki współpracy silnika spalinowego z odbiornikiem energii		
W6	Budowa i działanie instalacji wtryskowej		
W7	Układy regulacji prędkości obrotowej		
W8	Sterowanie i systemy sterowania silnikiem napędu głównego		
W9	Konstrukcje regulatorów prędkości obrotowej, hydrauliczne, całkujące hydrauliczne, proporcjonalno hydrauliczne, Elektryczne mechanizmy wykonawcze. Elektromagnetyczne siłowniki wykonawcze. Elektryczne siłowniki z wyjściem liniowym Elektryczne mechanizmy wykonawcze z wyjściem obrotowym.		
W10	Elementy wykonawcze regulatorów obrotów		
LABORATORIA (semestr V)			
L1	Wskaźniki pracy silnika. Instalacja wtryskowa silnika. Indykowanie silnika spalinowego	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03
L2	Regulatory prędkości obrotowej		
L3	Eksploatacja współczesnych układów automatycznego sterowania i dozoru silników spalinowych		
L4	Techniki i metody pomiarowe w zastosowaniach silnikowych.		
L5	Charakterystyki silników okrętowych.		
L6	Toksyczność spalin wylotowych.		
L7	Eksploatacja współczesnych układów automatycznego nadzoru i sterowania silników okrętowych.		
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe i instrukcje producentów.
4	Laboratorium siłowni okrętowej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do zaliczeń oraz obecność na zaliczeniach	30
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Pisemne zaliczenie z zajęć audytoryjnych			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_K01	Nie zna budowy, rozwiązań konstrukcyjnych oraz zasad działania: układów sterowania silników.	Zna budowę układów sterowania silników, budowę wybranych elementów silników okrętowych, zasady fundamentowania silników, budowę układów wylotowych spalin, systemów rozruchowych, systemów nadzoru i sterowania procesami roboczymi we współczesnych spalinowych silnikach okrętowych, układów doładowania, elektronicznych regulatorów prędkości obrotowej oraz zna zagadnienia związane z minimalizacją emisji szkodliwych substancji i hałasu przez silniki okrętowe.	Zna budowę, rozwiązania konstrukcyjne układów sterowania silników, budowę wybranych elementów silników okrętowych, zasady fundamentowania silników, budowę układów wylotowych spalin, systemów rozruchowych, systemów nadzoru i sterowania procesami roboczymi we współczesnych spalinowych silnikach okrętowych, układów doładowania, elektronicznych regulatorów prędkości obrotowej oraz zna zagadnienia związane z minimalizacją emisji szkodliwych substancji i hałasu przez silniki okrętowe.	Zna budowę, rozwiązania konstrukcyjne oraz zasadę działania: układów sterowania silników, budowę wybranych elementów silników okrętowych, zasady fundamentowania silników, budowę układów wylotowych spalin, systemów rozruchowych, systemów nadzoru i sterowania procesami roboczymi we współczesnych spalinowych silnikach okrętowych, układów doładowania, elektronicznych regulatorów prędkości obrotowej oraz zna zagadnienia związane z minimalizacją emisji szkodliwych substancji i hałasu przez silniki okrętowe.
Metody oceny	Pisemne zaliczenie z zajęć audytoryjnych			
PEU_U3, PEU_W2, PEU_W5	Nie zna budowy i działania oraz nie potrafi obsługiwać i użytkować układów wspomagających pracę współczesnych silników okrętowych.	Zna budowę układów wspomagających pracę współczesnych silników okrętowych, w tym układ zmian faz wtrysku paliwa, układ zasilania silników emulsją paliwowo-wodną, układ selektywnej redukcji katalitycznej oraz prądnice wałowe i układy napędowe ze śrubą nastawną.	Zna budowę i działanie układów wspomagające pracę współczesnych silników okrętowych, w tym układ zmian faz wtrysku paliwa, układ zasilania silników emulsją paliwowo-wodną, układ selektywnej redukcji katalitycznej oraz prądnice wałowe i układy napędowe ze śrubą nastawną.	Zna budowę i działanie oraz potrafi obsługiwać i użytkować nowoczesne układy wspomagające pracę współczesnych silników okrętowych, w tym układ zmian faz wtrysku paliwa, układ zasilania silników emulsją paliwowo-wodną, układ selektywnej redukcji katalitycznej oraz prądnice wałowe i układy napędowe ze śrubą nastawną.
Metody oceny	Wykonanie ćwiczeń na symulatorze			
W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_K02, PEU_K03	Brak wykonania wszystkich ćwiczeń lub niedostarczenie któregokolwiek ze sprawozdań lub brak zaliczenia którejkolwiek z zejściówek.	Wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz dostarczenie sprawozdań oraz zaliczenie wszystkich zejściówek. Z każdego zaliczenia student otrzymuje ocenę cząstkową, średnia ocen musi wynosić 3–3,9.	Wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz dostarczenie sprawozdań oraz zaliczenie wszystkich zejściówek. Z każdego zaliczenia student otrzymuje ocenę cząstkową, średnia ocen musi wynosić 4–4,9.	Wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz dostarczenie sprawozdań oraz zaliczenie wszystkich zejściówek. Z każdego zaliczenia student otrzymuje ocenę cząstkową, średnia ocen musi wynosić 5.

LITERATURA PODSTAWOWA

- Listewnik J., Marcinkowski J.: Rozwój konstrukcji okrętowych wolnoobrotowych silników spalinowych. WSM, Szczecin 2000.
- Wajand J.A.: Doświadczalne tłokowe silniki spalinowe. WNT, Warszawa 2003
- Wimmer A., Glaser J.: Indykowanie silnika. AVL, Instytut Zastosowań Techniki, Warszawa 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- EGS 2000 User Manual (960.310.600). STN Atlas Marine, 2003.
- Emission Control MAN B&W Two-storke Diesel Engines. MAN B&W Diesel A/S, Copenhagen 2004.
- Instrukcje silników Wärtsilä ST-Flex i MAN B&W serii ME i ME-C.
- Skupińska J.: Utylizacja i neutralizacja odpadów przemysłowych. Katalityczne oczyszczanie gazów odlotowych z tlenkiem azotu. Strona internetowa: www.chem.uw.edu.pl/people/JSkupinska/cw23a/NOWstep.htm – 16.11.2009.
- Super-VIT Fuel Pumps: Adjustment & Maintenance. L50/60/70/80/90MC. K80/90MC/90MC-2. S50/60/70/80MC. MAN B&W Service Letter SL87-223UM, 1987.
- Variable Injection Timing and Fuel Quality Setting. Service Bulletin RTA-53. Sulzer RTA Engines. Wärtsilä 12.06.2001.

Nr	37	Przedmiot	ERGONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY NA STATKU*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2					30					2
VI	15	1					15					2
Razem w czasie studiów							45					4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie podstawowych pojęć z zakresu ergonomii.
2	Poznanie oraz zrozumienie wymogów oraz warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładzie przemysłowym lub na statku.
3	Poznanie oraz zrozumienie warunków bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu.
4	Poznanie sposobów udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.
5	Poznanie i zrozumienie zasad bezpiecznej pracy i obsługi specjalistycznych urządzeń oraz aparatów elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs "Elektrotechnika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs "Aparaty i urządzenia elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs "Maszyny elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ergonomii. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	K_W04
PEU_W2	Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu.	K_W04 K_W09
PEU_W3	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Zna i rozumie sposoby udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	K_W04 K_W09
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	K_U08 K_U10
PEU_U2	Potrafi przygotować stanowisko i zapewnić bezpieczeństwo pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	K_U16 K_U19 K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	37	Przedmiot	ERGONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY NA STATKU*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr V)			
----------------------------	--	--	--

W1	Definicja ergonomii, jej przedmiot, cele, zastosowania i pojęcia podstawowe.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Nadzór i kontrola nad warunkami pracy.		
W3	Koncepcja zrównoważonego rozwoju.		
W4	Model człowieka oraz jego charakterystyka.		
W5	Niezawodność obiektów technicznych, ryzyko i zarządzanie ryzykiem, metody analizy ryzyka w ocenie systemu człowiek - urządzenie – środowisko.		
W6	Możliwości człowieka a procesy przemysłowe.		
W7	Rodzaje pracy i skutki obciążenia pracą.		
W8	Stres, jako czynnik kształtujący relacje człowiek - środowisko pracy.		
W9	Środowisko pracy człowieka - warunki materialne.		
W10	Systemy zarządzania środowiskowego.		
W11	Informacyjność maszyn.		
W12	Zasady projektowania środowiska pracy człowieka. Projektowanie ergonomiczne.		
W13	Prawne regulacje stosunków pracy. Umowy cywilnoprawne. Samozatrudnienie.		
W14	Żwolenienia i wypowiedzenia. Prawa i obowiązki pracownika.		
W15	Rozpoznanie stanu bezpieczeństwa – elementy i cechy środowiska pracy, ocena ryzyka zawodowego, badanie i analiza wypadków. Identyfikacja niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych czynników środowiska pracy.		

WYKŁADY (semestr VI)			
-----------------------------	--	--	--

W16	Przepisy prawne armatorów i instytucji klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich. Podstawowe wymagania w zakresie BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy, pomieszczenia i przejścia na statkach.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W17	Cechy środowiska pracy na statku.		
W18	Choroby zawodowe marynarzy.		
W19	Organizacja stanowiska pracy na statku.		
W20	Nadzór nad i odpowiedzialność za zespół pracujący na statku. Pozwolenie na pracę. Odpowiedzialność nadzorcza.		
W21	Bezpieczeństwo prac w zbiornikach i innych pomieszczeniach zamkniętych oraz pracy na wysokości.		
W22	Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych, prądy i napięcia bezpieczne, sieci izolowane i uziemione, zasady uziemiania, kontrola stanu upływności sieci.		
W23	Bezpieczeństwo prac przy akumulatorach i materiałach żrących.		
W24	Elektryczność statyczna i prądy pojemnościowe na statku.		
W25	Promieniowanie mikrofalowe na statku i środki ochrony przed nim.		
W26	Wymagania oraz budowa systemu wykrywczego pożaru oraz ochrony przeciwpożarowej statku.		
W27	Możliwość porażenia prądem elektrycznym na statku, działanie prądu na organizm ludzki.		
W28	Udzielanie pierwszej pomocy i środki ochrony własnej elektryka.		
W29	Podział środków ochrony przeciwporażeniowej i zakres ich wykorzystania na statku, stopnie zagrożenia porażeniowego. Przygotowanie stanowiska pracy elektryka i zasady zachowania bezpieczeństwa podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do i powyżej 1 kV.		
W30	Przykłady doboru środków ochrony przeciwporażeniowej dla wybranych stanowisk pracy elektryka na statku.		
SUMA GODZIN		45	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa. Publikacje towarzystw klasyfikacyjnych. Ustawy obowiązujące w zakresie prawa morskiego.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwjach i egzaminach	40
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna i nie rozumie podstawowych pojęć z zakresu ergonomii. Nie ma podstawowej wiedzy na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ergonomii. Ma podstawową wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Zna i rozumie pojęcia z zakresu ergonomii. Ma uporządkowaną wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Zna i rozumie zaawansowane pojęcia z zakresu ergonomii. Ma zaawansowaną wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.
PEU_W2, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna i nie rozumie warunków bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu.	Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu w stopniu podstawowym.	Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu.	Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu w stopniu zaawansowanym.
PEU_W3, PEU_K1, PEU_K2	Nie ma wiedzy na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Nie zna i nie rozumie sposobów udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	Ma podstawową wiedzę na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Zna i rozumie sposoby udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym w stopniu	Ma uporządkowaną wiedzę na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Zna i rozumie sposoby udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem	Ma zaawansowaną wiedzę na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Zna i rozumie sposoby udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.
PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2	Nie potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych w stopniu podstawowym.	Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych w stopniu zaawansowanym.

PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie potrafi przygotować stanowiska i zapewnić bezpieczeństwa pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Nie potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	Potrafi w stopniu podstawowym przygotować stanowisko i zapewnić bezpieczeństwo pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym w stopniu	Potrafi przygotować stanowisko i zapewnić bezpieczeństwo pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	Potrafi w stopniu zaawansowanym przygotować stanowisko i zapewnić bezpieczeństwo pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.
------------------------	---	--	---	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Jan Rosner, Ergonomia, PWN, Warszawa 1985.
2	Górska E.: Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty, OWPW, Warszawa, 2002.
3	Lech Milian Zarys ergonomii okrętowej. Cz. 1 i 2, Gdynia 1982.
4	Wiesława Ł. Nowacka, Ergonomia i ochrona pracy: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2013.
5	Stanisław Oziemski, Człowiek w maszynie: podstawy antropocentrycznego projektowania stanowisk operatorów maszyn, Wydawnictwo Instytutu Techniki i Ergonomii, Warszawa 1982.
6	Ustawa z dn. 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. z 1974 r. nr 24 poz. 141).
7	Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich (MOR), PRS.
8	Mieczysław Trzeciak, Podstawy ergonomii, Wydaw. Politechniki Radomskiej, Radom 2004.
9	International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) z późniejszymi zmianami, IMO 1974.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Ryszard Wojtowicz, Zarys ergonomii technicznej, PWE, Warszawa 1977.
2	Patrycji Krawczyk-Szulc i Ewy Wągrowskiej-Koski, Jak zapobiegać chorobom układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanym sposobem wykonywania pracy: poradnik dla specjalistów BHP, pracodawców i pracowników, Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź 2011.
3	Jan Bagiński i Ewa Górska, Zintegrowane systemy zarządzania: praca zbiorowa, Warszawa 1998.

Nr	38	Przedmiot	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO I STATKU*
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	WCK
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	1.6	0.4				24	6				3
II	15	1.3	0.7				20	10				3
Razem w czasie studiów							44	16				6

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie świadomości ekologicznej oraz odpowiedzialności za stan środowiska morskiego u studenta jako przyszłego członka załóg statków morskich.
2	Wykształcenie u studenta jako przyszłego członka załóg statków morskich świadomości dotyczącej bezpieczeństwa statku, występujących zagrożeń oraz środków ochrony statku.
3	Zapoznanie z zagrożeniem awarii i wypadków na statkach, specyfiką zanieczyszczeń pochodzących ze statków, gospodarką substancjami szkodliwymi dla środowiska oraz procedurami eksploatacyjnymi zapobiegającymi zanieczyszczeniom.
4	Zapoznanie z budową i zasadami eksploatacji okrętowych urządzeń związanych z ochroną środowiska morskiego.
5	Zapoznanie z zasadami prowadzenia dokumentacji związanej z ochroną środowiska właściwej dla Działu Maszynowego statku morskiego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu ochrony środowiska.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	K_W02, K_W05, K_W10
PEU_W2	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie.	K_W02, K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Student potrafi ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_U19
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	38	Przedmiot	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO I STATKU*
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

W1	Charakterystyka statku jako obiektu chronionego, zagrażającego środowisku morskemu. Zagrożenia terroryzmem, piractwem, rozbojami. Czynniki ludzkie oraz błędy o odroczone skutkach i ich wpływ na awarie i wypadki na statkach. Polityka ochrony środowiska, żegluga oraz portów morskich. Procedury i środki ochrony, dokumentowanie zdarzeń, kluczowe zagadnienia systemu ochrony.	24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
W2	Zagrożenia w żegludze. Techniki omijania środków ochrony. Podstawowe techniki rozpoznawania zagrożeń (piractwo, rozbój). Broń i materiały niebezpieczne. Podstawowe techniki wykrywania rozlewów. Ochrona podstawowa.		
W3	Podstawowe zasady poruszania się po statku. Drogi ewakuacyjne, obszary z atmosferą niebezpieczną oraz ubogą w tlen. Sposoby informowania załogi statku o zagrożeniach. Metodologia ochrony – znaczenie i konieczność stosowania. Wymagania formalne dot. metod ochrony statku, ćwiczenia i alarmy próbne.		
W4	Przestrzeganie postanowień planu ochrony statku. Procedury i poziomy ochrony w relacji statek – port. Raportowanie i informowanie o zdarzeniach w ochronie. Kontrola osób i ładunku, monitorowanie punktów wrażliwych. Rozpoznawanie ryzyka i zagrożeń ochrony statku. Zarządzanie tłumem, kontrole nieinwazyjne.		
W5	Sprawdzanie skuteczności systemu ochrony statku – kontrola dostępu do statku oraz jego obszarów zastrzeżonych. Monitorowanie pokładu i obszaru wokół statku. Metody kontroli zapasów statkowych. Kontrola zaokrętowania i wyokrętowania osób. Sprzęt ochrony – zasady skutecznego i bezpiecznego użycia.		
W6	Rodzaje zanieczyszczeń środowiska pochodzące ze statków oraz ich ilości: spaliny; ścieki sanitarne; wody zęzowe; płyny eksploatacyjne (paliwa, środki smarowe, czyszczące, konserwacyjne itd.); śmieci w tym zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny; wody balastowe.		
W7	Wpływ zanieczyszczeń na organizmy: dawki i efekty, mechanizm dziedziczenia, przyczyny i skutki mutacji, akumulacja, biomagnifikacja.		
W8	Zanieczyszczenia atmosfery, litosfery i hydrosfery: pierwotne i wtórne. Zanieczyszczenia atmosfery, skutki gromadzenia odpadów, metody postępowania z odpadami. Zagrożenia wynikające z obecności metali ciężkich w środowisku. Systemy dystrybucji wody, systemy uzdatniania wyd, odprowadzania ścieków i oczyszczania ścieków. Zanieczyszczenia wód naturalnych: zanieczyszczenia fizyczne, fizjologiczne, biologiczne, chemiczne.		
W9	Podstawowe pojęcia dotyczące ekologii morza. Prawa ekologii. Obieg pierwiastków i wody w przyrodzie. Wpływ zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko.		
W10	Zagrożenia i zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego oraz ich wpływ na środowisko: emisje przemysłowe, zagrożenia toksyczne, eutrofizacja, transport po wodach Bałtyku, rozlewy olejowe i inne wypadki na Bałtyku, bojowe środki trujące w wodach Bałtyku, składowiska podmorskie, udział Polski w zanieczyszczaniu Morza Bałtyckiego.		

ĆWICZENIA (semestr I)			
------------------------------	--	--	--

Ć1	Wizyta studyjna na statku - rozkład pomieszczeń i dróg komunikacyjnych na statku; drogi ewakuacyjne; mechanizmy i urządzenia okrętowe; mechanizmy i urządzenia ochrony środowiska; źródła zanieczyszczeń na statku; wyposażenie i systemy ochrony; procedury ISPS.	6	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
Ć2	Współczesne problemy i wyzwania w ochronie środowiska i statku - prezentacja		

WYKŁADY (semestr II)			
-----------------------------	--	--	--

W1	Prawna ochrona wód morskich przed zanieczyszczeniami ze statków. Konwencje i regulacje międzynarodowe, przepisy europejskie, regionalne i lokalne (LC '72, MARPOL, AFS, POLAR CODE, Helsinki Convention, Dz. U. 2017 poz. 2000, Dz.U. 2020 poz. 55).	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
W2	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniu morza olejami (zał. I konwencji MARPOL). Odolejające i wskaźniki zaolejenia wody, mycie zbiorników ładunkowych na zbiornikowcach oraz przechowywanie resztek olejowych. Zwalczanie rozlewów olejowych na morzu.		
W3	Zapobieganie zanieczyszczeniu szkodliwymi substancjami przewożonymi luzem lub w opakowaniach (zał. II i III konwencji MARPOL).		
W4	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniu morza ściekami (zał. IV konwencji MARPOL). Budowa i zasady działania statkowycs oczyszczalni ścieków.		
W5	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniu morza śmieciami (zał. V konwencji MARPOL). Techniki obróbki śmieci okrętowych. Budowa i działanie spalarek do śmieci.		
W6	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniu atmosfery spalinami i innymi szkodliwymi składnikami z siłowni. Lotne związki organiczne. Substancje niszczące warstwę ozonową (zał. VI konwencji MARPOL).		

W7	Zarządzanie wodami balastowymi, ochrona środowiska morskiego przed patogenami oraz gatunkami inwazyjnymi (konwencja BWM2004).		
W8	Rola członków załogi w proaktywnej działalności zapobiegania zanieczyszczeniom morza. Zasady właściwej gospodarki odpadami na statku.		
W9	Kierunki rozwojowe metod i urządzeń technicznych w dziedzinie ochrony środowiska morskiego.		
ĆWICZENIA (semestr II)			
Ć1	Wybrane zgadnienia z zakresu ochrony przyrody w Polsce i na świecie, zagrożenia i sposoby przeciwdziałania - prezentacja	10	
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Komputer z rzutnikiem multimedialnym.
2	Dokumentacje techniczno-ruchowe wybranych urządzeń
3	Konwencje międzynarodowe oraz lokalne akty prawne regulujące ochroną środowiska morskiego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	50
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	20
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady: obecność, zaliczenie pisemne lub ustne; Ćwiczenia: obecność, sprawozdanie, zaliczenie pisemne lub ustne w postaci prezentacji			
PEU_W1, PEU_K1	Student nie zna podstawowych pojęć dotyczących bezpieczeństwa na statku, rodzajów zagrożeń występujących na statku, procedur, środków ochrony oraz zasad dokumentowania zdarzeń; nie zna przepisów prawa i dokumentów dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujących na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom w stopniu podstawowym.	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń w stopniu zaawansowanym; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom w stopniu zaawansowanym.
PEU_W2, PEU_K1	Nie zna pojęć związanych z ochroną środowiska, technik utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metod ich zagospodarowania, ich wpływu na środowisko i człowieka, technik pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasad budowy, urządzeń służących jego ochronie.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie w stopniu podstawowym.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie w stopniu zaawansowanym.
PEU_U1, PEU_K1	Student nie potrafi ocenić zagrożenia dla środowiska i statku, wywołanego przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi w stopniu podstawowym ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi w stopniu zaawansowanym ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Małaczyński M.: Technika ochrony przed zanieczyszczeniami ze statków. Wyd. Morskie Gdańsk 1979
2	Ustawa RP z dnia 3.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko
3	Zarzycki R. i inni: Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Cz. 1 i 2 WNT 2007.
4	Rup K.: Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym. WNT 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Wiewióra A.: Ochrona środowiska morskiego w eksploatacji statków. Notatki z wykładu dla studiów dziennych i zaocznych oraz kursów SDKO w WSM, Szczecin 2003.
---	--

Nr	39	Przedmiot	CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA OKRĘTOWA*
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Energetyki
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	2					30					2
V	15			0.7	0.3				10	5		1
Razem w czasie studiów							30		10	5		3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie opisu makroskopowego układów termodynamicznych i zasad termodynamiki.
2	Poznanie podstawowych procesów termodynamicznych, wymiany ciepła, obiegów układów energetycznych.
3	Poznanie opisu układów otwartych i przejść fazowych.
4	Poznanie układów automatycznej regulacji układów chłodniczych.
5	Instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, zbiorniki, ziębiwa i oleje.
6	Poznanie urządzeń i procesów zachodzących w urządzeniach wentylacji, klimatyzacji i chłodzenia.
7	Poznanie poprawności przebiegu procesów zachodzących w urządzeniach wentylacji, klimatyzacji i chłodzenia.
8	Zapoznanie z budową i działaniem sprężarek i agregatów chłodniczych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem studiów.
3	Kurs automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę i działanie sprężarek i agregatów chłodniczych oraz instalacje podstawowe i pomocnicze w układach chłodzenia.	K_W05, K_W06
PEU_W2	Przedstawia procesy na charakterystykach zewnętrznych i regulacyjnych urządzeń oraz charakterystykach przepływu mediów roboczych.	K_W04
PEU_W3	Zna wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji oraz wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji układów chłodniczych.	K_W07
PEU_W4	Zna pojęcia (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz prawa i zasady termodynamiki, koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz mechanizmy wymiany ciepła	K_W01
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych oraz wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych.	K_U12, K_U15
PEU_U2	Potrafi wykonać bilans energetyczny oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji układu chłodniczego.	K_U09
PEU_U3	Zna i potrafi dobrać nastawy elementów automatyki układów chłodniczych i prawidłowo eksploatować układ chłodniczy.	K_U09
PEU_U4	Umie wyznaczyć i zinterpretować parametry w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić obliczenia techniczne w zakresie termodynamiki, takie jak np. bilanse cieplne i masowe	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K03

Nr	39	Przedmiot	CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA OKRĘTOWA *
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Podstawowe pojęcia z termodynamik. Wielkości fizyczne, jednostki, ciśnienie, temperatura, masa, energia, ciepło, praca. Układ termodynamiczny, parametry, równowaga termodynamiczna.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
W2	Energia układu. Ciepło właściwe, entalpia, energia wewnętrzna. Gaz doskonały, gaz półdoskonały, gaz rzeczywisty. Prawa gazów doskonałych. Przemiany termodynamiczne gazów.		
W3	I i II zasada termodynamiki. Sformułowania II zasady termodynamiki. Pojęcie entropii. Obiegi termodynamiczne. Obieg Carnota		
W4	Termodynamika pary. Gazy wilgotne. Parametry powietrza wilgotnego. Entalpia powietrza wilgotnego. Wykres i1+x –x powietrza wilgotnego. Przemiany izobaryczne powietrza wilgotnego.		
W5	Wymiana ciepła. Charakterystyka rodzajów wymiany ciepła: przewodzenie, przejmowanie, przenikanie		
W6	Chłodnictwo i jego zastosowanie w okrętownictwie.		
W7	Obiegi chłodnicze i układy chłodnicze stosowane na statkach.		
W8	Instalacje pomocnicze w układach chłodzenia.		
W9	Sprężarki i agregaty chłodnicze. Aparatura i urządzenia chłodnicze.		
W10	Urządzenia chłodnicze.		
W11	Współdziałanie sprężarki z innymi urządzeniami układu chłodniczego.		
W12	Automatyzacja urządzeń i instalacji chłodniczych.		
W13	Eksploatacja instalacji chłodniczych.		
	Systemy wentylacji i klimatyzacji stosowane na statkach morskich.		

SYMULATOR (semestr V)

S1	SYMULATOR - Urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze.	5	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
----	---	---	--

LABORATORIA (semestr V)

L1	Budowa i działanie sprężarek chłodniczych i aparatury chłodniczej.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
L2	Nastawa automatyki chłodniczej na stanowiskach badawczych.		
L3	Schematy instalacji chłodniczych.		
L4	Eksploatacja chłodni prowiantowej.		
L5	Bilans cieplny chłodni prowiantowej.		

SUMA GODZIN	45		
--------------------	-----------	--	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	10
	Suma godzin	75
	Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3
	w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego	2
	w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych	2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne (bądź ustne) oraz praktyczne podczas zajęć laboratoryjnych			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_K01	Nie jest w stanie określić rodzaju instalacji i scharakteryzować znajdujących się w niej urządzeń.	Jest w stanie określić rodzaj instalacji i scharakteryzować najważniejsze urządzenia i ich rolę.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy jak również oszacować ich dobór i wskazać rozwiązania alternatywne.
PEU_W3, PEU_U2, PEU_K02	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Nie jest w stanie przedstawić procesów termodynamicznych na wykresach własności mediów roboczych.	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego. Przedstawia procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Przedstawia procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji. Przedstawia procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów
PEU_W2, PEU_U3	Nie potrafi opisać zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji ani zidentyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji oraz wskazuje wpływ typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.

PEU_W4, PEU_U4	Nie zna podstawowych pojęć (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz praw i zasad termodynamiki, koncepcji opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz podstawowych mechanizmów wymiany ciepła. Nie umie wyznaczyć i zinterpretować podstawowych parametrów w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić podstawowych obliczeń.	Zna podstawowe pojęcia (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz prawa i zasady termodynamiki, koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz podstawowe mechanizmy wymiany ciepła. Umie w podstawowym stopniu wyznaczyć i zinterpretować podstawowe parametry w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić podstawowe obliczenia.	Zna pojęcia (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz prawa i zasady termodynamiki, koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz mechanizmy wymiany ciepła. Umie wyznaczyć i zinterpretować podstawowe parametry w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić obliczenia.	Zna pojęcia (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz prawa i zasady termodynamiki, koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz mechanizmy wymiany ciepła w stopniu zaawansowanym. Umie wyznaczyć i zinterpretować parametry w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić zaawansowane obliczenia.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Bonca Z. i in.: Czynniki chłodnicze i nośniki ciepła. IPPU Masta, Gdańsk 1997.			
2	Fodemski T.: Domowe i handlowe urządzenia chłodnicze. Poradnik. WNT, Warszawa 2000.			
3	Piotrowski I.: Okrętowe urządzenia chłodnicze. Fundacja Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia 1994.			
4	Plaska Z., Sobiecki M.: Wybrane zagadnienia z chłodnictwa i klimatyzacji – zbiór zadań. WSM w Szczecinie, Szczecin, 1980.			
5	Bohdal T. Charun H. Czapp M.: Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe. WNT, Warszawa 2003.			
6	Bonca Z., Depta A.: Wentylacja i klimatyzacja okrętowa. Gdynia 1999.			
7	Recknagel H i in.: Poradnik Ogrzewanie i Klimatyzacja. EWFE, Gdańsk 1994.			
8	Jones W.P.: Klimatyzacja. Arkady, 1981.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Szolc T.: Chłodnictwo, WSIP, Warszawa 1980.			
2	Starowicz Z.: Poradnik monterów chłodniczego. WNT, Warszawa 1976.			

Nr	40	Przedmiot	NAPĘDY HYDRAULICZNE*
----	-----------	-----------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Energetyki
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	1		1			15		15			1
Razem w czasie studiów							15		15			1

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie teorii procesów zachodzących w przemysłowych urządzeniach hydrauliki siłowej.
2	Poznanie budowy, zasad eksploatacji i obsługi technicznej przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.
3	Wykształcenie umiejętności doboru optymalnych nastaw pracy przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.
4	Wykształcenie umiejętności przygotowania do pracy, uruchomienia, oceny poprawności pracy i wyłączenia z ruchu przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.
5	Wykształcenie umiejętności czytania i rozumienia schematów przemysłowych instalacji hydrauliki siłowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs Elektrotechniki w zakresie semestru I i II zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy oraz ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji. Zna budowę, rozwiązania konstrukcyjne oraz zasadę działania hybrydowych systemów napędowych.	K_W02, K_W05
PEU_W2	Przedstawia procesy na charakterystykach zewnętrznych i regulacyjnych urządzeń oraz charakterystykach przepływu mediów roboczych. Potrafi wyciągać wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń. Zna budowę i działanie oraz potrafi obsługiwać i użytkować nowoczesne układy napędowe.	K_W02, K_W05
PEU_W3	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować. Przewiduje wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji. Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych. Ma wiedzę w zakresie rozwoju systemów elektroenergetycznych i bezpiecznego funkcjonowania tego typu systemów.	K_W02, K_W05
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia. Potrafi wyciągać wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji.	K_U10
PEU_U2	Identyfikuje parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji. Potrafi poprawnie i bezpiecznie eksploatować hybrydowe urządzenia napędowe zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	K_U14, K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01, K_K02

Nr	40	Przedmiot	NAPĘDY HYDRAULICZNE*
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁAD (semestr IV)

W1	Podstawowe rodzaje napędowych układów hydraulicznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
W2	Teoretyczne podstawy pracy napędów hydraulicznych.		
W3	Regulacja mocy i prędkości roboczej w napędowych układach hydraulicznych.		
W4	Podstawowe schematy układów i instalacji hydraulicznych.		
W5	Filtry i filtracja czynnika roboczego w układach hydraulicznych.		
W6	Podstawowe symbole graficzne elementów układów hydraulicznych.		
W7	Budowa i zasada działania podstawowych elementów instalacji hydraulicznych.		
W8	Oleje hydrauliczne - podstawowe właściwości .		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Schematy instalacji hydraulicznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
L2	Ocena parametrów pracy układu hydraulicznego.		
L3	Obliczanie mocy silników napędowych pomp w układach hydraulicznych.		
L4	Obliczanie mocy napędowej układu hydraulicznego, strat układu, wykonanie bilansu.		
L5	Wyznaczanie charakterystyki regulacji objętościowej.		
L6	Wyznaczanie charakterystyki regulacji dławieniowej i stopniowej.		

SUMA GODZIN		30	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Wielostanowiskowy symulator układów hydrauliki siłowej.
5	Typowe elementy instalacji: pompy, silniki, aparatura pomocnicza, sterowanie.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	2
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	3
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie jest w stanie określić rodzaju instalacji i scharakteryzować znajdujących się w niej urządzeń.	Jest w stanie określić rodzaj instalacji i scharakteryzować najważniejsze urządzenia i ich rolę.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy jak również oszacować ich dobór i wskazać rozwiązania alternatywne.

PEU_W2	Nie jest w stanie przedstawić procesów na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń. Potrafi analizować zależności analityczne opisujące zachodzące procesy.
PEU_W3	Nie potrafi opisać zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji ani zidentyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji oraz wskazuje wpływ typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.
PEU_U1	Nie potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i nie charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia. Nie potrafi wyciągać wniosków dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu podstawowym.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu średnim.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2	Nie identyfikuje parametrów pracy istotnych dla określonych urządzeń instalacji oraz nie interpretuje ich związku ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje podstawowe parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje większość parametrów pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje wszystkie parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

- | | |
|---|--|
| 1 | Dylicki M.: Technologia remontu okrętowych urządzeń hydraulicznych. WM, Gdańsk. |
| 2 | Drexler P. i in.: Projektowanie i konstruowanie układów hydraulicznych. Tom 3. Mannesmann Rexroth, 1992. |
| 3 | Jaworowski J. Rajewski P.: Urządzenia sterowe statków. WSM, Szczecin. |
| 4 | Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn. WNT, Warszawa. |
| 5 | Smotrycki S.: Maszyny i urządzenia pokładowe. WM, Gdańsk. |
| 6 | Smotrycki S.: Okrętowe napędy hydrauliczne. WM, Gdańsk. |
| 7 | Stryczek S.: Napędy hydrostatyczne. Tom 1 & 2. WNT, Warszawa. |
| 8 | Górski Z.: Budowa i działanie okrętowych urządzeń hydraulicznych. Trademar. Gdynia |

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- | | |
|---|--|
| 1 | Pizon A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji. WNT, Warszawa. |
|---|--|

Nr	41	Przedmiot	WYBRANE SYSTEMY PRZEMYSŁOWE
----	-----------	-----------	------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	2		1			24		12			3
Razem w czasie studiów							24		12			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw konstrukcji, zasad działania i zastosowania robotów w przemyśle.
2	Umiejętność programowania robotów laboratoryjnych, obrabiarki sterowanej numerycznie.
3	Umiejętność programowania kontrolerów automatyki przemysłowej PAC oraz komputerów przemysłowych.
4	Poznanie i obsługa minikomputerów oraz zestawów programowalnych np. Arduino w mechatronice.
5	Wykorzystanie komputerów klasy PC do sterowania urządzeń przemysłowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka w zakresie teorii logiki Boole'a, macierzowej.
2	Kurs fizyki zakresie kinematyki i dynamiki.
3	Podstawy automatyki, informatyki, elektroniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę, zasadę działania robotów o strukturze szeregowej i równoległej.	K_W03
PEU_W2	Zna budowę, zasadę działania maszyn CNC oraz język maszynowy G-Code.	K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi obsługiwać i programować robota o strukturze szeregowej.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego konfigurowania i programowania maszyn CNC.	K_U04, K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	41	Przedmiot	WYBRANE SYSTEMY PRZEMYSŁOWE
----	-----------	-----------	------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)

W1	Pojęcia podstawowe, struktury manipulatorów, klasyfikacja robotów.	24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
W2	Roboty o strukturze szeregowej i równoległej. Roboty mobilne.		
W3	Chwytniki manipulatorów i robotów. Napędy i mechanizmy stosowane w robotach.		
W4	Czujniki i sensory stosowane w robotyce.		
W5	Języki programowania robotów.		
W6	Budowa i układy sterowni obrabiarek sterowanych numerycznie.		
W7	Zespoły napędowe i układy pomiarowe położenia oraz przemieszczenia w maszynach CNC		
W8	Programowanie maszyn CNC. Struktura, komendy programu sterującego w G-Code.		
W9	Zautomatyzowane linie produkcyjne.		
W10	Zastosowanie robotów i maszyn CNC w przemyśle.		

LABORATORIA (semestr VIII)

L1	Proste zadanie kinematyki z wykorzystaniem oprogramowania symulacyjnego.	12	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
L2	Wprowadzenie do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line i on-line.		
L3	Nauczanie robota z panelu sterującego. Współpraca robota z urządzeniami zewnętrznymi.		
L4	Obsługa interfejsu graficznego maszyn CNC.		
L5	Programowanie maszyny CNC w języku G-Code.		
L6	Tworzenie programów G-Code z wykorzystaniem oprogramowania CAM.		

SUMA GODZIN		36	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Prezentacje multimedialne.
2	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
3	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink.
4	Robot laboratoryjny.
5	Maszyna CNC.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	36
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
Suma godzin		86
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_W1 PEU_W2	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.

Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1 PEU_U2	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popelnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny	Student opanował podstawowe umiejętności. Popelnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumiem ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popelnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Honczarenko J., Roboty przemysłowe – budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004r.			
2	Zdanowicz R., Podstawy robotyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.			
3	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2008r.®			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Strony internetowe firm produkujących roboty i manipulatory, obrabiarki sterowane numerycznie.			

Nr	42	Przedmiot	BUDOWA I TEORIA OKRĘTU*
----	-----------	-----------	--------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Nawigacyjny
Katedra/Zakład	Katedra Oceanotechniki i Budowy Okrętów
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	1					15					1
Razem w czasie studiów							15					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących oceny stateczności statku.
2	Poznanie i zrozumienie zagadnień teorii okrętu dotyczących oporu i napędu statku.
3	Poznanie wyposażenia ratowniczego okrętu.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Znajomość zasad rysunku technicznego zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę na temat podstawowych zagadnień z budowy i teorii statku, wyposażenia ratowniczego okrętu oraz metod wyznaczania oporu i doboru napędu.	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi ocenić stateczność statku, wyznaczyć stan równowagi okrętu oraz opór i prawidłowo dobrać napęd statku.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K08
PEU_K3	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	42	Przedmiot	BUDOWA I TEORIA OKRĘTU*
----	-----------	-----------	--------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Wiadomości ogólne o statkach. Podział statków, Podstawowe akty prawne dotyczące bezpieczeństwa żeglugi. Klasyfikacja statków. Towarzystwa klasyfikacyjne. Dokumenty klasyfikacyjne.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03
W2	Pływalność. Budowa kadłuba. Wiązania i elementy konstrukcyjne kadłuba. Otwory w kadłubie. Początkowa wysokość metacentryczna.		
W3	Stateczność początkowa. Moment wychylający i moment prostujący. Stateczność przy dużych kątach przechyłu. Krzywe ramion stateczności statycznej, pantokanery. Stateczność dynamiczna, określenie kąta przechyłu dynamicznego. Kryteria statecznościowe, wpływ swobodnych powierzchni cieczy w zbiornikach na stateczność. Stateczność wzdłużna, przegłębienie. Stateczność przy dokowaniu i osadzaniu na mieliznie.		
W4	Wodoszczelność i strugoszczelność. Niezatapalność.		
W5	Dynamika okrętu, opis ruchów statku w warunkach morskich. Stabilizacja kołysań. Oddziaływanie steru na ruch statku.		
W6	Teoria i budowa okrętu: opory kadłuba, baseny modelowe, pędniki, geometria śruby, geometria płata, charakterystyki dynamiczne skrzydła śruby, charakterystyki eksploatacyjne śruby, stery bierne i aktywne, charakterystyki manewrowe.		
W7	Wiadomości ogólne: Mechanizmy i urządzenia okrętowe. Urządzenia kotwiczne i cumownicze. Wyposażenie przeładunkowe. Urządzenia sterowe. Wciągarki szalupowe, trapowe, trałowe, holownicze.		
W8	Wyposażenie ratownicze.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	10
Suma godzin		35
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU1_W1 PEU_U1	Nie zna zagadnień budowy i teorii statku, wyposażenia ratowniczego okrętu. Nie potrafi ocenić stateczność statku, wyznaczyć stan równowagi okrętu oraz oporu i dobrać napęd statku.	Ma podstawową wiedzę na temat budowy i teorii statku oraz wyposażenia ratowniczego okrętu. Zna podstawowe metody oceny stateczności statku, stanu równowagi okrętu oraz oporu i doboru napędu statku.	Posiada wiedzę na temat budowy i teorii statku, wyposażenia ratowniczego okrętu. Potrafi wyznaczyć stan równowagi okrętu i opór oraz dobrać prawidłowo napęd statku.	Wyróżnia się rozbudowaną wiedzą na temat budowy i teorii statku. Zna zasadę działania i wyposażenie ratownicze statku Prawidłowo klasyfikuje rodzaje napędu statku, rodzaje pędnika, rodzaje sterów oraz geometrię śruby. Właściwie wyznacza stan równowagi okrętu i opór.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	1. Dudziak J.: Teoria okrętu. Gdańsk 2008.
2	2 Kabaciński J.: Stateczność statku. WSM, 1988.
3	3 Paczeński J.: Projektowanie okrętów. Cz. 3. Specyficzne cechy różnych odmian morskich statków handlowych. Gdańsk 1980.
4	4 Paczeński J.: Projektowanie okrętów. Cz. 2. Gdańsk 1976. Paczeński J.: Projektowanie okrętów. Cz. 1. Gdańsk 1977.
5	5 Szozda Z.: Stateczność statku morskiego. Szczecin 2002
6	6 Wełnicki W.: Mechanika ruchu okrętu. Skrypt PG, Gdańsk 1989.
7	7 Wełnicki W.: Sterowność Okrętu. PWN, Warszawa 1966.
8	8 Konwencja STCW'95. Konwencja SOLAS.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	1 Litwiński Z.: Techniczne zabezpieczenia okrętów. Szczecin 1988.
2	2 Orszulok W., Wiewiórski S.: Wyposażenie pokładowe statku handlowego.
3	3 Vademecum nawigatora.

Nr	43	Przedmiot	SIŁOWNIE OKRĘTOWE I MECHANIZMY POMOCNICZE*
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Siłowni Okrętowych
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2.3			1		35			15		1
Razem w czasie studiów							35			15		1

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z rozwiązaniami i systemami siłowni okrętowych różnych typów.
2	Zapoznanie studenta eksploatacją siłowni okrętowych.
3	Zapoznanie studenta z sytuacjami awaryjnymi w siłowniach okrętowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs język angielski, matematyka, fizyka, elektrotechnika, napędy hydrauliczne, systemy sterowania silników tłokowych, ochrony środowiska morskiego i statku, maszyn elektrycznych, przetworników pomiarowych oraz budowy i teorii okrętu zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
---	---

WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat struktury i specyfiki funkcjonowania załogi maszynowej. Zna podstawowe zasady dowodzenia załóg maszynowych.	K_W02
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy oraz wyposażenia siłowni i zasad działania instalacji okrętowych a także zna budowę, zasadę działania głównych urządzeń instalacji okrętowych jak również ma wiedzę na temat metod ich testowania i diagnozowania.	K_W04
PEU_W3	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych (główne i awaryjne). oraz zna procedurę postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych.	K_W05
PEU_W4	Ma podstawową wiedzę dotyczącą ruchu statku, oporów kadłuba i zapotrzebowania mocy głównego układu napędowego. Ma wiedzę na temat stanów eksploatacyjnych obiektów przemysłowych w tym statku, oraz urządzeń pomocniczych obsługujących procesy przemysłowe.	K_W04
PEU_W5	Zna rozwiązania głównych układów napędowych statku i odpowiadających im aspektów energetycznych, sprawności i charakterystyk napędowych. Zna zasady doboru okrętowych układów napędowych głównych i pomocniczych oraz procedury przeprowadzania testów i certyfikacji.	K_W04
PEU_W6	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i urządzeń w siłowni i związanych z nimi procesów zachodzących w okrętowych urządzeniach hydrauliki oraz zna metody oceny jakości elementów maszyn.	K_W04 K_W06

UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi samodzielnie przygotować do pracy, uruchomić i obsługiwać: awaryjny agregat prądotwórczy, główne zespoły prądotwórcze w siłowni okrętowej oraz prawidłowo wykonywać czynności załączenia/wyłączenia do wspólnej pracy, w różnych trybach eksploatacyjnych. Potrafi przeprowadzić efektywne, zespołowe działania w sytuacji awarii okrętowej sieci elektrycznej - "black-out" i prawidłowo przywrócić do pracy zespoły prądotwórcze.	K_U12 K_U14

PEU_U2	Potrafi przygotować do pracy, uruchomić i obsługiwać podstawowe instalacje w siłowniach okrętowych, w tym: instalacje chłodzenia, oleju smarowego, paliwa, sprężonego powietrza i wentylacji oraz urządzenia instalacji okrętowych, w tym: pompy, sprężarki, wirówki, chłodnice, podgrzewacze i układy sterowania tych urządzeń. Potrafi zidentyfikować i scharakteryzować urządzenia i instalacje hydrauliczne oraz wyjaśnić zachodzące w nich procesy.	K_U13 K_U14
PEU_U3	Umie dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji maszyn i elementów systemów mechanicznych oraz prawidłowo i bezpiecznie je wykonać. Umie oszacować koszty i stwierdzić opłacalność naprawy lub regeneracji. Umie praktycznie zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów.	K_U06 K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice okrętowej wiedza i umiejętności stanowią najważniejszy czynnik bezpieczeństwa żeglugi.	K_K01
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02
PEU_K3	Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu. Potrafi zorganizować prace oraz dowodzić załogą maszynową.	K_K03

Nr	43	Przedmiot	SIŁOWNIE OKRĘTOWE I MECHANIZMY POMOCNICZE*
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (semestr V)			
W1	Podział i rodzaje siłowni okrętowych.	35	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K02
W2	Budowa i zasada działania instalacji chłodzenia wodą morską. Budowa i rodzaje pomp; wyporowych, wirowych i strumieniowych.		
W3	Budowa i zasada działania instalacji chłodzenia wodą słodką. Wymienniki ciepła: chłodnice, podgrzewacze, skraplacze, wyparowniki.		
W4	Rodzaje paliw, budowa i zasada działania instalacji paliwa: transportowa, oczyszczająca i zasilająca. Filtry i wirówki		
W5	Rodzaje olejów smarowych, instalacje oleju smarnego: transportowo-oczyszczająca, oleju cylindrowego i obiegowa.		
W6	Budowa i zasada działania instalacji sprężonego powietrza. Sprężarki powietrza: wyporowe i wirowe.		
W7	Budowa i zasada działania pomocniczych kotłów parowych i olejowych. Instalacje parowe pomocnicze.		
W8	Budowa i zasada działania instalacji spalin wylotowych oraz urządzeń obróbki spalin i układów odzysku ciepła.		
W9	Budowa i zasada działania instalacji ogólno-okrętowych: zęzowa, balastowa, sanitarna, p-ppoż. wodna i CO2.		
W10	Budowa i zasada działania maszyn sterowych.		
W11	Opór kadłuba statku, Zapotrzebowanie mocy do napędu statku oraz energii elektrycznej i cieplnej		
W12	Sprawność urządzenia i układów urządzeń. Sprawność silnika, napędu głównego i siłowni.		
W13	Układy napędowe statków, budowa oraz rodzaje. Typy, budowa i zasada działania pędników okrętowych, charakterystyki napędowe.		
W14	Zasady doboru silników okrętowych napędu głównego i pomocniczego. Wymagania techniczne, testowanie i certyfikacja.		
SYMULATOR (semestr V)			
S1	Dowodzenie załogą maszynową. Struktury organizacyjne załogi statku. Organizacja działu maszynowego. Wybrane aspekty psychologiczne i socjologiczne dowodzenia załogą maszyny. Zagadnienia ergonomiczno-prawne w odniesieniu do pracy w siłowniach okrętowych. Pełnienie wachty maszynowej, instruktaż i szkolenie w dziale maszynowym: wymagania Konwencji STCW dotyczące przeszkoleń na poszczególnych stanowiskach na statkach morskich; szkolenia obowiązkowe członków załóg na statku po zamustrowaniu; szkolenie załóg na statkach w eksploatacji. Dowodzenie załogą maszynową – przykłady wynikające z praktyki zawodowej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K02
S2	Przygotowanie do ruchu i uruchomienie awaryjnego zespołu prądotwórczego, procedury sprawdzania gotowości do pracy.		
S3	Przygotowanie do ruchu i uruchomienie instalacji obsługujących silniki okrętowe: sprężonego powietrza, chłodzenia, oleju smarnego, paliwa, wentylacji siłowni.		
S4	Kotły parowe, uruchomienie i nadzór w czasie pracy. Przygotowanie do ruchu i uruchomienie instalacji parowo-wodnej.		
S5	Eksploatacja siłowni okrętowej. Przygotowanie do ruchu i uruchomienie zespołów prądotwórczych, przestawienie z ruchu portowego na morski i odwrotnie. Postępowanie po wystąpieniu zaniku napięcia, stan "black-out".		
S6	Zapoznanie ogólne z siłowniami statków z napędem spalinowo-elektrycznym; "Diesel-Electric", "Gas Turbine-Electric" i "Steam Turbine-Electric".		
SUMA GODZIN		50	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Symulator siłowni.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	50
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	3
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	2
Suma godzin		55
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Test pisemny oraz zaliczenie praktyczne ćwiczeń w symulatorze siłowni okrętowej			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat struktury i specyfiki funkcjonowania załogi maszynowej. oraz zasad dowodzenia załóg maszynowych.	Ma podstawową wiedzę na temat struktury i specyfiki funkcjonowania załogi maszynowej. oraz zasad dowodzenia załóg maszynowych.	Posiada wiedzę na temat struktury i specyfiki funkcjonowania załogi maszynowej. oraz stosuje prawidłowe zasady dowodzenia załóg maszynowych	Ma szeroką wiedzę na temat struktury załogi maszynowej, prawidłowo wskazuje specyfikę funkcjonowania załogi. Zna i prawidłowo stosuje metody dowodzenia załóg osobowych.
PEU_W2 PEU_U2	Nie posiada wiedzy na temat budowy i zasady działania instalacji siłowni okrętowych oraz występujących na statku. Nie zna zasady działania głównych urządzeń instalacji okrętowych.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania instalacji siłowni okrętowych: instalacji na statkach. Zna budowę i zasadę działania głównych urządzeń instalacji okrętowych: pompy, sprężarki, chłodnice, podgrzewacze i wirówki.	Prawidłowo identyfikuje, zna budowę oraz przeznaczenie i rozumie zasadę działania podstawowych instalacji. Potrafi prawidłowo identyfikować poszczególne elementy instalacji podstawowych siłowni okrętowej i statku. Potrafi samodzielnie użytkować podstawowe instalacje siłowni okrętowej i statku.	Prawidłowo identyfikuje, zna budowę oraz przeznaczenie i rozumie zasadę działania podstawowych instalacji. Potrafi prawidłowo identyfikować poszczególne elementy instalacji podstawowych siłowni okrętowej i statku. Prawidłowo potrafi opisać procedurę użytkowania podstawowych instalacji siłowni okrętowej i statku. Potrafi samodzielnie obsługiwać podstawowe instalacje siłowni okrętowej i statku.
PEU_W3 PEU_U1	Nie posiada wiedzy na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych. Nie zna procedur postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych.	Ma podstawową wiedzę na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych. Zna procedurę postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych.	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych (główne i awaryjne). Zna procedurę postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych.	Ma rozbudowaną i wykraczającą ponad podstawę wiedzę na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych, prawidłowo definiuje i charakteryzuje główne i awaryjne. Zna procedurę postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych i prawidłowo ją wykonuje.
PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat ruchu statku, oporów kadłuba i zapotrzebowania mocy układów napędowych. Nie potrafi zdefiniować stanów eksploatacji statku i siłowni okrętowych.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą ruchu statku, oporów kadłuba i zapotrzebowania mocy głównego układu napędowego. Prawidłowo identyfikuje stany eksploatacyjne statku i siłowni okrętowych.	Ma uporządkowaną teoretyczną wiedzę dotyczącą ruchu statku, oporów kadłuba i zapotrzebowania mocy głównego układu napędowego. Prawidłowo rozróżnia i identyfikuje stany eksploatacyjne statku i siłowni okrętowych.	Wyróżnia się dużą znajomością tematu związaną z ruchem statku, oporem kadłuba. Prawidłowo określa zapotrzebowanie mocy głównego układu napędowego. Bez problemu wyróżnia i prawidłowo charakteryzuje stany eksploatacyjne statku oraz siłowni okrętowej.

PEU_W5	Nie identyfikuje, procedur działania i przeznaczenia układów napędowych głównych i pomocniczych statku. Nie potrafi zastosować praktycznie czynności do bezpiecznej i ekonomicznej eksploatacji statku i siłowni okrętowej.	Zna główne układy napędowe statku i posiada podstawową wiedzę na temat aspektów energetycznych, sprawności i charakterystyk napędowych. Zna procedury przeprowadzania testów i certyfikacji.	Prawidłowo identyfikuje, zna procedury działania i przeznaczenie układów napędowych głównych i pomocniczych statku. Potrafi posługując się dokumentacją oraz instrukcjami zastosować praktycznie czynności do bezpiecznej i ekonomicznej eksploatacji statku i siłowni okrętowej w standardowych warunkach klimatycznych.	Prawidłowo identyfikuje, zna procedury działania i przeznaczenie układów napędowych głównych i pomocniczych statku. Potrafi posługując się dokumentacją oraz instrukcjami zastosować praktycznie czynności do bezpiecznej i ekonomicznej eksploatacji statku i siłowni okrętowej w różnych warunkach klimatycznych i stanach zagrożenia.
PEU_W6	Nie ma wiedzy na temat napędów i układów sterowania hydraulicznych urządzeń na statku. Nie zna metod oceny jakości elementów maszyn, nie potrafi ich naprawić lub zregenerować oraz wykonać montaż/demontaż elementu maszyny.	Ma podstawową wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i w siłowni. Zna metody oceny jakości elementów maszyn, umie prawidłowo i bezpiecznie je naprawić, oszacować koszty i opłacalność naprawy Umie praktycznie zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu elementów maszyny.	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i urządzeń w siłowni i procesów zachodzących w okrętowych urządzeniach hydrauliki. Zna metody oceny jakości elementów maszyn, umie dobrać właściwą metodę ich naprawy lub regeneracji oraz prawidłowo i bezpiecznie je wykonać, szacuje koszty naprawy lub regeneracji. Umie praktycznie zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów.	Ma rozbudowaną i uporządkowaną wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i urządzeń w siłowni i związanych z nimi procesów zachodzących w okrętowych urządzeniach hydrauliki. Zna metody oceny jakości elementów maszyn, umie dobrać właściwą metodę ich naprawy lub regeneracji oraz prawidłowo i bezpiecznie je wykonać, szacuje koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji. Umie praktycznie zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Heimann B., Gerth W., Popp K., Mechatronika, komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa 2001.
2	Tupper, Eric C. Introduction to Naval Architecture, Elsevier, 2004. (j. angielski)
3	Giernalczyk Mariusz, Górski Zygmunt: Siłownie okrętowe cz. II Instalacje, 2013.
4	Giernalczyk M., Górski Z., Siłownie okrętowe cz. I Podstawy napędu i energetyki okrętowej, 2011.
5	Piotrowski I., Witkowski K., Eksploatacja okrętowych silników spalinowych, Gdynia 2002.
6	Urbański P., Instalacje okrętów i obiektów oceanotechnicznych: instalacje spalinowych siłowni okrętowych, Politechnika Gdańska, 1994.
7	Włodarski J. K., Podstawy eksploatacji maszyn okrętowych, Gdynia, 2006.
8	Rawson, K.J.; Tupper, E.C., Basic Ship Theory, Elsevier, 2001 (j. angielski)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Świder J., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych, Politechnika Śląska, Gliwice 2006.
2	Kowalski Z., Tittenbrun S., Łastowski W., F., Regulacja prędkości obrotowej okrętowych silników spalinowych, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1988.
3	Wiewióra A., Ochrona środowiska morskiego, WSM Szczecin, 1997.
4	Carlton J. S.; Marine Propellers and Propulsion, ISBN: 978-0-0809-7123-0, 2012, Elsevier Ltd. (j. angielski).
5	Woodyard, D.; Pounder's Marine Diesel Engines and Gas Turbines, ISBN: 978-0-7506-5846-1, 2004, Butterworth-Heinemann. (j. angielski).
6	Borkowski T., Tarnapowicz D., Shore to ship system, alternative power supply of ships in ports, Wydawnictwo Naukowe AM, Szczecin, 2014. (j. angielski).

Nr	44	Przedmiot	URZĄDZENIA ELEKTRONAWIGACYJNE*
----	-----------	-----------	---------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Nawigacyjny
Katedra/Zakład	KIRM
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	2		1			30		15			3
Razem w czasie studiów							30		15			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania różnych mierników prędkości statku.
2	Poznanie i zrozumienie działania oraz sposobów zasilania statkowych urządzeń elektronawigacyjnych, m. in. ECDIS, kompasów magnetycznych, żyroskopowych oraz optycznych i GPS, echosond nawigacyjnych.
3	Poznanie i zrozumienie działania różnych systemów sterowania statkiem, w tym autopilotów.
4	Poznanie i zrozumienie działania elementów pomiarowych i wykonawczych systemu pozycjonowania statku (DP).
5	Poznanie i zrozumienie zasady działania rejestratora danych podróży (VDR), uproszczonego rejestratora danych podróży (S-VDR) oraz MRU.
6	Poznanie i zrozumienie podstawy działania systemów mostka zintegrowanego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs elektroniki.
2	Kurs automatyki.
3	Kurs techniki cyfrowej.
4	Kurs teorii sterowania.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę oraz zasadę działania mierników i czujników różnych parametrów statku.	K_W01, K_W03, K_W05
PEU_W2	Zna budowę oraz metody zasilania urządzeń elektronawigacyjnych.	K_W03, K_W05
PEU_W3	Ma wiedzę w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.	K_W05
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi czytać dokumentację oraz schematy urządzeń elektronawigacyjnych.	K_U01, K_U13, K_U21
PEU_U2	Potrafi łączyć urządzenia elektronawigacyjne w sieć oraz usuwać błędy komunikacji między nimi.	K_U13, K_U14, K_U17
PEU_U3	Potrafi diagnozować i naprawiać usterki elektryczne urządzeń elektronawigacyjnych.	K_U13, K_U14, K_U17
PEU_U4	Potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjne urządzeń elektronawigacyjnych.	K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	44	Przedmiot	URZĄDZENIA ELEKTRONAWIGACYJNE*
----	-----------	-----------	---------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)			
-----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Wstęp do urządzeń elektronawigacyjnych. Rozmieszczenie urządzeń elektronawigacyjnych na statku i dostęp do nich.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
W2	Zasilanie urządzeń elektronawigacyjnych.		
W3	Kompasy magnetyczne i żyroskompasy.		
W4	Logi: ciśnieniowy, elektromagnetyczny, dopplerowski i korelacyjny.		
W5	Autopiloty. Układy sterowania po trajektorii.		
W6	Maszyny sterowe, sterowanie pędnikami gondolowymi i dynamiczna stabilizacji pozycji statku (DP).		
W7	Echosondy i sonary.		
W8	Rejestratory danych podróży: VDR i S-VDR.		
W9	Satelitarne nawigacyjne systemy odległościowe: GPS, GLONASS, Galileo.		
W10	System ECDIS.		
W11	Radary i urządzenia śledzenia ech.		
W12	Inne urządzenia elektronawigacyjne.		
W13	Integracja urządzeń nawigacyjnych. Protokoły komunikacyjne stosowane w urządzeniach elektronawigacyjnych.		
W14	Wymagania dotyczące wyposażenia nawigacyjnego statku.		
W15	Diagnostyka i podstawowe naprawy urządzeń elektronawigacyjnych.		

LABORATORIA (semestr VI)			
---------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
L1	Badanie kompasów.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
L2	Badanie logów.		
L3	Badanie autopilota i maszyny sterowej.		
L4	Badanie echosondy i sonaru.		
L5	Badanie rejestratora danych podróży.		
L6	Badanie satelitarnych systemów odległościowych.		
L7	Analiza protokołów komunikacyjnych urządzeń elektronawigacyjnych.		
L8	Badanie radarów i urządzeń śledzenia ech.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratoria urządzeń elektronawigacyjnych.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie zna budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów statku.	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów	Ma wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów statku.	Ma pełną wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów statku.
PEU_W2	Nie zna budowy oraz metody zasilania urządzeń elektronawigacyjnych.	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy oraz metod zasilania urządzeń elektronawigacyjnych	Ma wiedzę z zakresu budowy oraz metod zasilania urządzeń elektronawigacyjnych.	Ma pełną wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów statku.
PEU_W3	Nie ma wiedzy w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.	Ma podstawową wiedzę w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.	Ma wiedzę w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.	Ma szeroką wiedzę w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.
PEU_U1	Nie potrafi czytać dokumentacji ani schematów urządzeń elektronawigacyjnych.	W stopniu podstawowym potrafi czytać dokumentację i schematy urządzeń	Potrafi czytać dokumentację i schematy urządzeń elektronawigacyjnych.	Biegłe potrafi czytać dokumentację i schematy urządzeń elektronawigacyjnych.
PEU_U2	Nie potrafi łączyć urządzeń elektronawigacyjne w sieć ani usuwać błędów komunikacji między nimi.	W stopniu podstawowym potrafi łączyć urządzenia elektronawigacyjne w sieć oraz usuwać błędy komunikacji między nimi.	Potrafi łączyć urządzenia elektronawigacyjne w sieć oraz usuwać błędy komunikacji między nimi.	Biegłe potrafi łączyć urządzenia elektronawigacyjne w sieć oraz usuwać błędy komunikacji między nimi.
PEU_U3	Nie potrafi diagnozować i naprawiać usterek elektrycznych urządzeń elektronawigacyjnych	W stopniu podstawowym potrafi diagnozować i naprawiać usterki elektryczne urządzeń elektronawigacyjnych	Potrafi diagnozować i naprawiać usterki elektryczne urządzeń elektronawigacyjnych.	Biegłe potrafi diagnozować i naprawiać usterki elektryczne urządzeń elektronawigacyjnych.
PEU_U4	Nie potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prac konserwacyjnych urządzeń elektronawigacyjnych.	W stopniu podstawowym potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjne urządzeń elektronawigacyjnych.	Potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjne urządzeń elektronawigacyjnych.	Biegłe potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjne urządzeń elektronawigacyjnych.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie ma świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	W szeroki sposób rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

PEU_K2	Nie rozumie aspektów i skutków działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Zdaje sobie sprawę z aspektów i skutków działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Rozumie aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	W szeroki sposób rozumie aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
--------	---	--	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Felski A., Pomiar prędkości okrętu, AMW Gdynia 1998.
2	Gucma M., Montewka J., Zieziula A., Urządzenia nawigacji technicznej, Fundacja Rozwoju AM w Szczecinie 2005.
3	Krajczyński E., Kompaszy żyroskopowe, Wyd. Morskie Gdańsk 1987.
4	Krajczyński E., Urządzenia hydroakustyczne w nawigacji, Wyd. Morskie 1980.
5	Krajczyński E., Urządzenia elektronawigacyjne, WSM Gdynia, 2001.
6	Wyszowski S., Autopiloty okrętowe, Wyd. Morskie Gdańsk 1982.
7	Rutkowski G. Eksploatacja statków dynamicznie pozycjonowanych. Trademar, 2013.
8	Januszewski J., Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne, PWN, Warszawa 2006.
9	Specht, C., System GPS, Biblioteka Nawigacji nr 1, Bernardinum, Pelplin 2007.
10	Ackroyd N., Lorimer R., Global navigation - a GPS user's guide, Lloyd's of London Press LTD, London 1990.
11	Grzeszak J., Bąk A., Dzikowski R., Grodzicki P., Pleskacz K., Wielgosz M., Przewodnik operatora systemu ECDIS. NAVI - SAILOR 3000 ECDIS, WNAM Szczecin, 2009.
12	Gucma M., Chrzanowski J., Jankowski S., Montewka J., Przywarty M., Juskiewicz W., Urządzenia radarowe w praktyce nawigacyjnej. Lulu Press, 2010.
13	Bole A. G., Radar and ARPA Manual, Butterworth-Heinemann Elsevier, Great Britain 2007.
14	Juskiewicz W., ARPA radar z automatycznym śledzeniem echa, WSM Szczecin, 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Wróbel F., Vademecum nawigatora, Trademar, Gdynia 2006.
2	Bowditch N. "American Practical Navigation " Edition 2002.
3	Kabaciński J., Trojanowski J., Wykorzystanie radaru w warunkach ograniczonej widoczności, WSM, Szczecin 1995.
4	Wawruch R., ARPA zasada działania i wykorzystania, WSM, Gdynia 1998.
5	Łucznicz M., Witkowski J., Morskie radary nawigacyjne, WM, Gdańsk 1983.

Nr	45	Przedmiot	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	-----------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	1					12					1
Razem w czasie studiów							12					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Przysposobienie studenta do samodzielnego realizowania procesu dyplomowania.
2	Przygotowanie studenta do kreatywnego rozwiązywania problemów badawczych – zadań inżynierskich.
3	Wykształcenie umiejętności opracowania merytorycznego z wykonanego zadania i edytowania pracy dyplomowej.
4	Ukształtowanie zdolności przekonującego referowania / prezentowania osiągniętych wyników w ramach egzaminu dyplomowego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcji pracy dyplomowej inżynierskiej.	K_W13
PEU_W2	Ma wiedzę na temat umiejętnego i przekonującego przekazania wiedzy i zaprezentowania wyników w czasie obrony pracy.	K_W13
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi samodzielnie realizować proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.	K_U02, K_U05, K_U23
PEU_U2	Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych.	K_U01, K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K08

Nr	45	Przedmiot	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)			
-------------------------------	--	--	--

W1	Uregulowania formalno-prawne przebiegu procesu dyplomowania. Promotor i temat pracy dyplomowej. Relacje dyplomant – kierownik pracy – prowadzący seminarium dyplomowe. Pierwszy krok przy wyborze tematu. Procedura wyboru i termin ustalenia tematu pracy dyplomowej. Motywacja podjęcia tematu. Funkcja seminarium dyplomowego.	12	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01, PEU_K02
W2	Formułowanie tematu i tezy pracy. Geneza tematu i jego uzasadnienie. Definicja pracy dyplomowej. Cel i treść pracy dyplomowej. Karta pracy dyplomowej – formalne zamknięcie zagadnienia. Plan pracy i konspekt.		
W3	Metodyka i etapy realizacji pracy dyplomowej – sztuka bezstresowej efektywności. Stan wiedzy dyplomanta. Recenzja pracy dyplomowej. Termin egzaminu dyplomowego. Gromadzenie danych, problemów. Analiza ich znaczenia (ważności) i podjęcie decyzji co do ich losów w dalszym postępowaniu. Uporządkowanie rezultatów (wyników). Weryfikacja tych rezultatów, jako możliwych opcji działań (wariantów rozwiązań pracy dyplomowej). Harmonogram realizacji pracy. Wykonanie, realizacja pracy.		
W4	Literatura przedmiotu i notatki. Studiowanie literatury i zbieranie materiałów. Ocena i selekcja zgromadzonej literatury. Notki bibliograficzne artykułu i bibliografia książek. Cytaty.		
W5	Sesja spontanicznego myślenia – stopień rozpoznania tematu. Koncepcja pracy – propozycje rozwiązania zadania. Analiza tematu jako problemu. Narzędzia i metody badawcze. Prezentacja zaawansowania prac – studenci referują problematykę.		
W6	Metodologia badań. Obserwacja, doświadczenie, eksperyment. Planowanie i formy eksperymentów. Komputerowe wspomaganie eksperymentu. Wybór metody badań. Matematyczne metody interpretacji wyników pomiarów. Zastosowanie metod numerycznych do opracowania i prezentacji wyników – wykorzystanie środowisk Mathematica i Matlab/Simulink Wiarygodność pomiarowa i graficzna interpretacja wyników.		
W7	Edycja pracy dyplomowej. Układ pracy i spis treści. Czcionka, jej rozmiar, rysunki i tabele. Klasyfikacja kolejnych części pracy. Odnośniki i przypisy. Opis bibliograficzny książki, artykułu, prac niepublikowanych, książki wcześniej cytowanej.		
W8	Prawa autorskie, ochrona własności intelektualnej. Cytowania, przywołania. Ochrona antyplagiatowa.		
W9	Zakończenie – wnioski końcowe. Krytyczna analiza uzyskanych rezultatów. Stopień realizacji celu. Wnioski poznawcze i użytkarckie. Ważność uogólnień pracy. Literatura. Streszczenia.		
W10	Przebieg egzaminu dyplomowego. Przygotowanie materiałów do prezentacji. Konstrukcja autoreferatu. Techniki prezentacji.		
W11	Próbnny egzamin dyplomowy. Dyplomanci referują cel główny pracy, genezę tematu, hipotezy robocze, problem badawczy, sposób realizacji, stopień wykonania pracy, otrzymane wyniki, wnioski końcowe.		
SUMA GODZIN		12	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Rzutnik multimedialny.
2	Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	12
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	10
3	Udział w konsultacjach.	4
Suma godzin		26
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, referat pracy			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2	Nie rozumie tematu, jego głównej idei oraz celu pracy.	Wystarczająco rozumie główną myśl pracy tzn. jej temat, główną ideę oraz cel. Ma wstępną wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy.	Dobrze rozumie główną myśl pracy, czyli jej temat, główną ideę oraz cel. Ma wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy. Potrafi samodzielnie przeprowadzić proces realizacji pracy inżynierskiej.	Bardzo dobrze pojmuje główną myśl pracy czyli jej temat, główną ideę oraz cel. Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze. Ma pokąsną wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych. Potrafi samodzielnie przeprowadzić proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Pioterek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, 1997 Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej.			
2	Dudziak A., Żejmo A.: Redagowanie prac dyplomowych: wskazówki metodyczne dla studentów., 2008, Warszawa: Difin.			
3	Szkutnik Z.: Metodyka pisania pracy dyplomowej: skrypt dla studentów, 2005 Poznań: Wydawnictwo Poznańskie.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Adamkiewicz W.: Seminarium dyplomowe: przewodnik dla dyplomantów i promotorów magisterskich prac dyplomowych wykonywanych w wyższych szkołach morskich: WSM, 1985 Gdynia.			

Nr	46	Przedmiot	PRAKTYKI ZAWODOWE*
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - inżynierskie
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin	ECTS
I	15	15 (BHP) + 40 (kursy IMO)	
II	15	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	
III	15	168 (14 dni, 12 godzinne wachty)	
IV	15	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	
V	15	280 (28 dni, 10 godzinne wachty)	
VII	15	720 (15 tygodni po 48 godzin minimum)	30
Razem w czasie studiów			30

Cel/-e przedmiotu	
1	Przeszkolenie i uzyskanie podstawowych świadectw niezbędnych do odbywania praktyk.
2	Zapoznanie z życiem i pracą na statku, ogólne wdrożenie do systemu pracy na statku, nauczenie podstawowych umiejętności marynarskich, kształtowanie cech osobowych niezbędnych do pracy na morzu.
3	Wyszkolenie podstawowych umiejętności i zachowań potrzebnych w przyszłym zawodzie.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Aktualne świadectwo zdrowia, stwierdzające brak przeszkód natury zdrowotnej w odbyciu praktyk.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę niezbędną do zamustrowania na statek morski w charakterze członka załogi lub uzyskania świadectw dopuszczających do prowadzenia na nim prac serwisowych.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11
PEU_W2	Posiada wiedzę konieczną do bezpiecznego wykonywania oraz dokumentowania pracy w przemysłowym obiekcie jakim jest statek lub w firmie związanej z przemysłem okrętowym.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada praktyczne umiejętności i zachowania potrzebne przy pracy w zawodzie inżyniera na statku lub w zakładzie przemysłowym związanym z branżą morską.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U23
PEU_U2	Potrafi pracować w zespole oraz posiada umiejętność skutecznego planowania i wykonywania zadań indywidualnych w ramach pracy na statkach morskich.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09
PEU_K2	Ma ukształtowane cechy osobowe niezbędne do pracy na morzu lub w zakładzie przemysłowym związanym z branżą morską.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09

Nr	46	Przedmiot	PRAKTYKI ZAWODOWE*
----	-----------	-----------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
------------------------------	---------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR I)

Podstawowe szkolenie BHP. Uzyskanie świadectw morskich IMO zgodnych z konwensją SCTW: Indywidualne Techniki Ratunkowe IMO 1.19 - Personal Survival Techniques (STCW Code A-VI/1-1), Podstawowy Ochrony Przeciwpożarowej IMO 1.20 - Fire Prevention and Fire Fighting (STCW Code A-VI/1-2), Podstawowy Pierwszej Pomocy Medycznej IMO 1.13 - Elementary Medical First Aid (STCW Code A-VI/1-3), Bezpieczeństwo własne i odpowiedzialność społecznej IMO 1.21 - Personal Safety and Social Responsibilities (STCW Code A-VI/1-4).	15 (BHP) + 40 (kursy IMO)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
---	---------------------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR II, wakacje)

Trwająca cztery tygodnie praktyka Warsztatowa zgodna z "Programem praktyk zawodowych realizowanych przez studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie" (Regulamin oraz ramowy program praktyk studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki, załącznik B).	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
--	---	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR III/IV)

Dwutygodniowa praktyka Morska odbywająca się na promach współpracujących z uczelnią armatorów - Unity Line, PŻB, Euroafrika. Student pracuje w dziale maszynowym na stanowisku Kadeta w sekcji elektrycznej lub Asystenta Elektryka (Electrical Engineer Assistant, Electrical Cadet, Electrical Trainee), jeżeli student posiada stosowane świadectwa może pracować na stanowisku Elektromontra (Electro Technical Rating ETR). Student w trakcie praktyki wykonuje obowiązki zgodne z zajmowanym stanowiskiem.	168 (14 dni, 12 godzinne wachty)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
--	----------------------------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR IV wakacje)

Trwająca cztery tygodnie praktyka warsztatowa zgodna z "Programem praktyk zawodowych realizowanych przez studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie" (Regulamin oraz ramowy program praktyk studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki, załącznik B).	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
--	---	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR V)

Czterotygodniowa praktyka Morska odbywająca się na statku szkolnym Nawigator XXI. Student pracuje w dziale maszynowym na stanowisku Kadeta w sekcji elektrycznej (Electrical Cadet). Student w trakcie praktyki wykonuje obowiązki zgodne z zajmowanym stanowiskiem.	280 (28 dni, 10 godzinne wachty)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
--	----------------------------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR VII)

Praktyka Morska lub Warsztatowa zgodna z "Programem praktyk zawodowych realizowanych przez studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie" (Regulamin oraz ramowy program praktyk studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki). W przypadku praktyki Morskiej odbywa się ona na staktach o mocy maszyn głównych 750 kW lub większych, gdzie student pracuje w dziale maszynowym na stanowisku Kadeta w sekcji elektrycznej lub Asystenta Elektryka (Electrical Engineer Assistant, Electrical Cadet, Electrical Trainee), jeżeli student posiada stosowane świadectwa może pracować na stanowisku Elektromontra (Electro Technical Rating ETR). Student w trakcie praktyki wykonuje obowiązki zgodne z zajmowanym stanowiskiem. W celu zaliczenia praktyk student musi posiadać minimum 183 dni praktyki w trakcie całego toku studiów (6 miesięcy / 27 tygodni).	720 (15 tygodni po 48 godzin minimum)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
---	---------------------------------------	--

SUMA GODZIN	1543 (27 tygodni)	
--------------------	--------------------------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1 Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w praktyce.	1543 (27 tygodni)
Suma godzin		1543
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		30
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		8
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		30

METODY I KRYTERIA OCENY		
Kryteria / Ocena	nie zaliczone	zaliczone
Metody oceny	Weryfikacja „Książki praktyk” oraz wykonanie, przedstawienie i zaliczenie „Sprawozdania z praktyk”.	
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	<p>Nie uzyskał pozytywnej oceny od praktykobiorców potwierdzonej stosownymi wpisami w „Książce praktyk”. Nie odbył wymaganej programem studiów liczby dni praktyk. Nie wykonał lub nie uzyskał zaliczenia „Sprawozdania z praktyk”.</p>	<p>Posiada pozytywne opinie wszystkich praktykobiorców u których odbywał praktyki, potwierdzone stosownymi wpisami w „Książce praktyk”. Odbył wymaganą programem studiów liczbę dni praktyk. Wykonał, przedstawił oraz uzyskał pozytywne zaliczenie „Sprawozdania z praktyk”.</p>
LITERATURA PODSTAWOWA		
1	Dokumentacja techniczno-ruchowa statku, na którym odbywano praktykę.	

Nr	47	Przedmiot	PRACA INŻYNIERSKA
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12											15
Razem w czasie studiów												15

Cel/-e przedmiotu

1	Temat pracy dyplomowej jest przydzielany po V semestrze, ale nie później niż na rok przed ukończeniem studiów. Na wykonanie pracy przewidziane jest około 300 godzin pracy własnej studenta pod opieką promotora i 15 punktów ECTS. Tryb powołania promotora oraz recenzenta pracy precyzuje Regulamin PM w Szczecinie. Podana liczba godzin (nie ujęta w planie studiów) jest liczbą szacunkową przewidywaną jako praca własna studenta obejmująca wszystkie czynności związane z przygotowaniem i obroną pracy dyplomowej.
---	--

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Związki z innymi przedmiotami: – ze wszystkimi przedmiotami zawodowymi, – seminarium dyplomowe.
---	---

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
--	--

WIEDZA

PEU_W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ze studiowanego kierunku służącą przeprowadzeniu i opracowaniu merytorycznemu wyników badań.	K_W13
--------	--	-------

UMIEJĘTNOŚCI

PEU_U1	Potrafi prawidłowo formułować i rozwiązywać problemy techniczne na bazie posiadanej wiedzy ogólnej i specjalistycznej.	K_U06, K_U07, K_U08
--------	--	---------------------

PEU_U2	Potrafi posługiwać się nowoczesnymi technikami komputerowymi niezbędnymi w pracy inżyniera.	K_U05
--------	---	-------

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01, K_K02
--------	---	--------------

PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K03
--------	--	--------------

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	300

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		300
--	--	------------

w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		5
--	--	---

w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		15
---	--	----



POLITECHNIKA MORSKA W SZCZECINIE

**PLAN I PROGRAM
STUDIÓW NIESTACJONARNYCH
I STOPNIA**



**WYDZIAŁ
MECHATRONIKI
I ELEKTROTECHNIKI**

**KIERUNEK – MECHATRONIKA
SPECJALNOŚĆ – MECHATRONIKA I ELEKTROTECHNIKA PRZEMYSŁOWA**

**Program zatwierdzony przez Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie w dn. 12.07.2023 r.
Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024.**

Spis treści

Karta zmian	5
1. Sylwetka Absolwenta.....	6
2. Umiejscowienie kierunku w obszarze.....	6
3. Efekty uczenia się.....	8
4. Szczególne wymagania.	17
5. ECTS.....	19
6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się.....	20
7. Powołanie się na wzorce międzynarodowe.....	21
Plan studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia.....	22

Przedmioty realizowane w ramach specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

1. Język angielski*
2. Wychowanie fizyczne
3. Podstawy ekonomii i zarządzania
4. Umiejętności kierownicze i praca w zespołach*
5. Ochrona własności intelektualnej
6. Matematyka
7. Fizyka
8. Informatyka i języki programowania
9. Elektrotechnika*
10. Inżynieria materiałowa*
11. Chemia materiałów elektrotechnicznych i cieczy eksploatacyjnych
12. Aparaty i urządzenia elektryczne*
13. Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych*
14. Maszyny elektryczne*
15. Okrętowe urządzenia pokładowe*
16. Technika wysokich napięć*
17. Elektronika*
18. Technika cyfrowa*
19. Energoelektronika*
20. Elektroenergetyka okrętowa*
21. Metrologia*
22. Przetworniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze systemów sterowania*
23. Przetwarzanie sygnałów*
24. Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe*
25. Automatyka*
26. Teoria sterowania*
27. Urządzenia łączności okrętowej i systemy rozproszone*
28. Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych*
29. Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe*
30. Grafika inżynierska i rysunek techniczny elektryczny
31. Sterowniki programowalne*
32. Sieci komputerowe*
33. Technologie informacyjne
34. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych

35. Technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych
36. Systemy sterowania tłokowych silników spalinowych*
37. Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku*
38. Ochrona środowiska morskiego i statku*
39. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa*
40. Napędy hydrauliczne*
41. Wybrane systemy przemysłowe
42. Budowa i teoria okrętu*
43. Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze*
44. Urządzenia elektronawigacyjne*
45. Seminarium dyplomowe
46. Praktyki zawodowe*
47. Praca dyplomowa

* – zawiera treści programowe STCW

Karta zmian

Data	Treść zmiany	Uwagi
12.07.2023 r.	Uporządkowanie kierunkowych efektów uczenia się zgodnie z rekomendacją PKA oraz dostosowanie kart przedmiotów do nowych kierunkowych efektów uczenia się wraz z wprowadzeniem dla każdego przedmiotu tabeli z metodami i kryteriami oceny przedmiotowych efektów uczenia się.	
12.07.2023 r.	Zmiana nazwy przedmiotu „3. Podstawy ekonomii” na „3. Podstawy ekonomii i zarządzania” wraz ze zwiększeniem punktów ECTS z 2 do 3 oraz uzupełnieniem treści programowych o elementy zarządzania.	
12.07.2023 r.	Aktualizacja: nazwy uczelni, logo oraz dyscypliny naukowej, usunięcie osoby odpowiedzialnej za przedmiot, aktualizacja pozycji literaturowych.	
12.07.2023 r.	Korekta „Średniej liczby godzin na zrealizowanie aktywności” w tabelach „Obciążenie pracą studenta” w kartach przedmiotów.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych i liczby godzin wykładów z przedmiotu „11. Chemia materiałów elektrotechnicznych i cieczy eksploatacyjnych” z 20 na 10 oraz rozszerzenie przedmiotu o 10 godzin laboratoriów.	
12.07.2023 r.	Zmiana liczby godzin z przedmiotu 31. Sterowniki programowalne z 15 godz. (lab.) i 30 godz. (wykł.) na 15 godz. (wykł.) i 30 godz. (lab.).	
12.07.2023 r.	Zwiększenie punktów ECTS: - z 3 do 4 z przedmiotu Technika cyfrowa, - z 4 do 5 z przedmiotu 20. Elektroenergetyka okrętowa, - z 4 do 6 z przedmiotu 31. Sterowniki programowalne, - z 1 do 2 z przedmiotu 39. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okręt.	
12.07.2023 r.	Zmniejszenie liczby punktów ECTS: - z 16 do 12 z przedmiotu 8. Informatyka i języki programowania, - z 5 do 4 z przedmiotu 29. Okrętowe urządzenia pokładowe, - z 3 do 2 z przedmiotu 37. Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych z przedmiotu: - 17. Elektronika, - 24. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych, - 18. Technika cyfrowa, - 28. Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych, - 31. Sterowniki programowalne, - 34. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych, - 39. Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa, - 38. Ochrona środowiska morskiego i statku, - 41. Wybrane systemy przemysłowe.	

1. Sylwetka Absolwenta

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Mechatronika w specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa o profilu praktycznym posiada kompetencje niezbędne do podjęcia studiów drugiego stopnia. Jednocześnie przy spełnieniu wymagań określonych rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w zakresie wykszolenia i kwalifikacji zawodowych marynarzy, uzyskuje kwalifikacje uprawniające do pełnienia na statku funkcji oficera elektroautomatyka okrętowego w dziale maszynowym w specjalności elektrycznej na poziomie operacyjnym. Posiada kompetencje zgodne z wymaganiami Konwencji STCW IMO.

Cel ogólny kształcenia obejmuje:

- przygotowanie studenta do pracy zawodowej w obszarze szeroko rozumianej elektrotechniki i dziedzin pokrewnych;
- przygotowanie do wykorzystania nabytej w trakcie studiów wiedzy;
- wykształcenie umiejętności myślenia w sposób abstrakcyjny i rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich związanych z eksploatacją systemów elektrycznych i elektromechanicznych;
- zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu, konstruowania, eksploatacji i diagnostyki urządzeń i systemów elektrycznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych;
- przygotowanie do podjęcia pracy w zakładach przemysłowych związanych z szeroko rozumianą inżynierią elektryczną i dziedzinami pokrewnymi;

Absolwent kierunku Mechatronika w specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa o profilu praktycznym:

- ma wiedzę w zakresie podstawowych nauk technicznych i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z elektrotechniką, elektroniką i automatyką przemysłową;
- ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z elektrotechniką, elektroniką i automatyką;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją maszyn i napędów elektrycznych.
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją półprzewodnikowych przyrządów mocy i układów energoelektronicznych;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją układów elektrycznych pracujących przy napięciach przekraczających 1 kV,
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie modelowania i komputerowej analizy układów elektrycznych i elektronicznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie eksploatacji sieci komputerowych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie analizy mikroprocesorowych systemów sterowania;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie analizy i projektowania systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników programowalnych i oprogramowania SCADA;

- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania układów do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz systemów kontrolno-pomiarowych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie eksploatacji systemów operacyjnych i informatycznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie zastosowań technologii cyfrowego przetwarzania sygnałów;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją urządzeń i aparatury elektrycznej;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją i diagnostyką typowych układów mechanicznych i elektromechanicznych;
- posiada wiedzę związaną z materiałoznawstwem oraz wytrzymałością materiałów stosowanych w elektrotechnice;
- posiada wiedzę i umiejętności związane z eksploatacją układów sterowania silnikami tłokowymi;
- posiada wiedzę i umiejętności związane z eksploatacją układów sterowania urządzeniami chłodnictwa i klimatyzacji.

Dodatkowo, absolwent kierunku Mechatronika w specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa o profilu praktycznym:

- potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich;
- ma kompetencje związane z kontrolą elektrycznych systemów przemysłowych i ochroną osób przy nich pracujących;
- potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić w zakresie wynikającym z elektrotechniki i automatyki przemysłowej istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy itp.;
- potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim;
- ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania, związane z pracą zespołową i dbaniem o bezpieczeństwo i higienę pracy przy urządzeniach elektrycznych;
- ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje;
- rozumie potrzebę ciągłego doształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych;
- posiada praktykę zawodową: warsztatową elektryczną i elektroniczną oraz praktykę odbytą w firmach i przedsiębiorstwach branży elektrycznej, elektronicznej i automatyki przemysłowej.

2. Umiejscowienie kierunku w obszarze

Kierunek **Mechatronika** przyporządkowany jest do obszaru kształcenia w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie naukowej: **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.**

3. Efekty uczenia się

Efekty uczenia się uwzględniają uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jak również charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

3.1 Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 1 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Uniwersalne charakterystyki ZSK – poziom 6 PRK					
Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
Zna i rozumie:		Potrafi:		Jest gotów do:	
P6U_W	<ul style="list-style-type: none"> - w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi; - różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności; 	P6U_U	<ul style="list-style-type: none"> - innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach; - samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie; - komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko; 	P6U_K	<ul style="list-style-type: none"> - kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim; - samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań;

2.1 Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się – poziom 6 PRK		
Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
Zna i rozumie:	Potrafi:	Jest gotów do:
<p>P6S_WG</p> <p>- w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem;</p>	<p>P6S_UW</p> <p>- wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, • dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, <p>- wykorzystywać posiadaną wiedzę –formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>P6S_KK</p> <p>- krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; - uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu;</p>
<p>P6S_WK</p> <p>- fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji; - podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa</p>	<p>P6S_UK</p> <p>- komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; - brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; - posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;</p>	<p>P6S_KO</p> <p>- wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; - inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; - myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy;</p>

	autorskiego; - podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości;	P6S_UO	- planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; - współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym);	P6S_KR	- odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, • dbałości o dorobek i tradycje zawodu.
		P6S_UU	- samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie;		

3.2 Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu praktycznego

W tabeli 3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Tab. 3. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Charakterystyki drugiego stopnia – poziom 6 PRK, kompetencje inżynierskie				
Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
Zna i rozumie:		Potrafi:		Jest gotów do:
P6S_WG	- podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych;	P6S_UW	- planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; - przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji	

P6S_WK	<p>- podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości;</p>	<p>zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, • dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. <p>- dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania;</p> <p>- projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów;</p> <p>- rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym;</p> <p>- wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym.</p>
--------	---	---

3.3 Kierunkowe efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń:

Kolumna - Symbol:

Przed podkreślnikiem:

K - kierunkowe efekty kształcenia

Po podkreślniku:

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K - kategoria kompetencji społecznych

Kolumna - Odniesienie do kwalifikacji w ramach szkolnictwa wyższego na poz. 6 w zakresie nauk technicznych:

Przed podkreślnikiem:

P - poziom PRK (6)

S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

Po podkreślniku:

W - wiedza
 G - głębia i zakres
 K - kontekst
 U - umiejętności
 W - wykorzystanie wiedzy
 K - komunikowanie się
 O - organizacja pracy
 U - uczenie się
 K - kompetencje społeczne
 K - krytyczna ocena
 O - odpowiedzialność

R - rola zawodowa

Tab. 4. Tabela pokrycia charakterystyk drugiego stopnia PRK – poziom 6 przez kierunkowe efekty uczenia

Kategorie charakterystyki kwalifikacji	Kod	Poziom 6	Efekty kierunkowe
Wiedza: absolwent zna i rozumie:	P6S_WG	w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem;	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
	P6S_WK	<ul style="list-style-type: none"> fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości; 	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12

Umiejętności: absolwent potrafi:	P6S_UW	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: <ul style="list-style-type: none"> właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym 	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20
	P6S_UK	<ul style="list-style-type: none"> komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; 	K_U02, K_U03, K_U21, K_U22, K_U23, K_U24
	P6S_UO	<ul style="list-style-type: none"> planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym); 	K_U09
	P6S_UU	<ul style="list-style-type: none"> samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie; 	K_U04
Kompetencje społeczne: absolwent gotów jest do:	P6S_KK	<ul style="list-style-type: none"> krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; 	K_K01
	P6S_KO	<ul style="list-style-type: none"> wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy 	K_K02, K_K04, K_K05, K_K08
	P6S_KR	<ul style="list-style-type: none"> odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje 	K_K03, K_K06, K_K07, K_K09

		zawodu.	
--	--	---------	--

Tab. 5. Tabela pokrycia charakterystyk drugiego stopnia PRK prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (poziom 6) - przez kierunkowe efekty uczenia

Kod składnika opisu	Profil praktyczny	Efekty kierunkowe
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
P6S_WG	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych; 	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
P6S_WK	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości; 	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12
Umiejętności: absolwent potrafi		
P6S_UW	<ul style="list-style-type: none"> planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów; rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym; wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym. 	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20

Tab. 6. Efekty uczenia się dla kierunku studiów Mechatronika

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów Mechatronika	PRK charakterystyki uniwersalne	PRK charakterystyki II stopnia/inż.
Wiedza			
K_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, informatyki, inżynierii materiałowej, geometrii i grafiki inżynierskiej i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu mechatroniki	P6U_W	P6S_WG inż.

	a w szczególności elektrotechniki i automatyki		
K_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązanych z elektrotechniką i automatyką jak również z mechaniką i budową maszyn, mechatroniką, nawigacją, transportem morskim oraz ochroną środowiska	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W03	ma wiedzę ogólną obejmującą teorię obwodów oraz pola elektromagnetycznego, podstawy metrologii elektrycznej, budowy i zastosowań maszyn elektrycznych, elektroniki i energoelektroniki, elektroenergetyki, techniki mikroprocesorowej, aparatów i urządzeń elektrycznych, napędu elektrycznego, podstaw automatyki, teorii sterowania, techniki wysokich napięć, techniki cyfrowej, automatyzacji systemów energetycznych, sterowników programowalnych i podstaw wizualizacji	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W04	ma zaawansowaną wiedzę związaną z wybranymi obszarami elektrotechniki i automatyki a także obejmującą elektryczne i energoelektroniczne przemysłowe zautomatyzowane napędy, elektroenergetykę i sieci przesyłowe oraz automatyzację systemów energetycznych. Zna zagadnienia dotyczące eksploatacji przemysłowych i okrętowych urządzeń elektrycznych, systemów kontrolno-pomiarowych, przemysłowych sieci komputerowych, układów kondycjonowania energii elektrycznej, ergonomii i bezpieczeństwa pracy w obiektach przemysłowych	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W05	ma ogólną wiedzę związaną z budową i wyposażeniem technicznym obiektów przemysłowych w tym statku oraz powiązaniem między systemami w tych obiektach.	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w tym mechanicznych i elektrycznych stosowanych w obiektach przemysłowych w tym na statkach	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki a w szczególności elektrotechniki i automatyki przemysłowej i okrętowej	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W09	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z mechatroniką, a w szczególności elektrotechniką, elektroniką i automatyką	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W10	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz komercjalizacji dóbr intelektualnych	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W12	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W13	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego oraz redakcji wyników przeprowadzonych badań i eksperymentów, a także umiejętnego i przekonującego ich przekazania i zaprezentowania	P6U_W	P6S_WG inż.
Umiejętności			
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych (także w języku angielskim) oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U02	ma umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim i angielskim dotyczących zagadnień szczegółowych studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	PGS_UK
K_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim morskim (Maritime English)	P6U_U	PGS_UK

K_U04	ma umiejętność samokształcenia się	P6U_U	PGS_UU
K_U05	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komputerowymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U06	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U07	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U08	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U09	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich i realizować właściwie zadania w procesie zarządzania	P6U_U	PGS_UO
K_U10	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić w zakresie wynikającym z elektrotechniki i automatyki przemysłowej i okrętowej istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy itp.	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U11	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację podstawowych zadań inżynierskich, typowych dla inżyniera elektryka	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U12	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, typowego dla elektrotechniki i automatyki okrętowej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę (procedurę) i narzędzia	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U13	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla środowiska przemysłowego lub okrętowego, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U14	potrafi nadzorować pracę systemów elektrycznych, elektronicznych i automatyki, w tym układów automatyki napędów elektrycznych i urządzeń pomocniczych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U15	potrafi nadzorować pracę systemów wentylacji i klimatyzacji oraz prostych układów hydraulicznych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U16	potrafi bezpiecznie eksploatować i obsługiwać systemy energetyczne o napięciu powyżej 1000 V	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U17	potrafi obsługiwać komputery i sieci komputerowe w obiektach przemysłowych i na statkach oraz użytkować urządzenia łączności wewnętrznej	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U18	potrafi wykonywać praktyczne zadania inżynierskie obejmujące konserwację i naprawę wyposażenia elektrycznego i elektronicznego oraz diagnostykę i eksploatację układów automatyki i sterowania systemów przemysłowych i okrętowych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U19	potrafi spełniać wymagania zapobiegające zanieczyszczeniu środowiska naturalnego i ochrony (m.in. przeciwpożarowej) obiektów przemysłowych oraz statków	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U20	potrafi udzielić pierwszej pomocy medycznej oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa adekwatne do wykonywanych zadań.	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U21	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechatroniką	P6U_U	PGS_UK
K_U22	ma umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Języków	P6U_U	P6S_UK
K_U23	potrafi przygotować w języku polskim i angielskim opracowanie problemu z zakresu studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	PGS_UK
K_U24	potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej oraz ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego	P6U_U	PGS_UK
Kompetencje społeczne			
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować	P6U_K	PGS_KK

	i organizować proces uczenia się innych osób		
K_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	PGS_K0
K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej	P6U_K	PGS_KR
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	P6U_K	PGS_K0
K_K05	potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	PGS_K0
K_K06	posiada umiejętności kierownicze i pracy zespołowej	P6U_K	PGS_KR
K_K07	posiada umiejętności współdziałania na rzecz bezpieczeństwa pracy i funkcjonowania w obiektach przemysłowych	P6U_K	PGS_KR
K_K08	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	PGS_K0
K_K09	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera	P6U_K	PGS_KR

4. Szczególne wymagania

Forma studiów: niestacjonarne

Profil: praktyczny

Poziom: I stopnia

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: inżynier

Dyplom ukończenia studiów wydawany przez: Politechnikę Morską w Szczecinie

Czas trwania studiów

W przypadku studiów niestacjonarnych:

– studia I stopnia o profilu praktycznym: 4 lata / 8 semestrów, są realizowane w systemie zjazdowym (242 punkty ECTS).

Na studiach niestacjonarnych każdy rok akademicki obejmuje od 7 do 12 tygodni zajęć dydaktycznych (bez sesji egzaminacyjnych).

Forma realizacji zajęć dydaktycznych, liczba godzin zajęć

- program studiów o profilu praktycznym – obejmuje zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS;
- liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS;
- forma studiów niestacjonarnych, w ramach, których mniej niż połowa punktów ECTS objętych programem studiów może być uzyskiwana z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów;

Wymagania dotyczące umiejętności porozumiewania się w językach obcych

Studia I stopnia:

- język angielski zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Języków oraz wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej w sprawie programów szkoleń i wymagań egzaminacyjnych w zakresie kwalifikacji zawodowych marynarzy.

Praktyki: Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Program studiów o profilu praktycznym przewiduje praktyki zawodowe w wymiarze co najmniej 6 miesięcy – w przypadku studiów pierwszego stopnia.

Praktyki zgodne z wymaganiami konwencji STCW, w wymiarze godzin niezbędnym do uzyskania dyplomu oficera elektroautomatyka, w tym minimum 6 miesięcy praktyki na statkach o mocy maszyn głównych 750 kW lub większych, gdzie pracuje w dziale maszynowym na stanowisku Kadeta w sekcji elektrycznej lub Asystenta Elektryka (Electrical Engineer Assistant, Electrical Cadet, Electrical Trainee), jeżeli student posiada stosowane świadectwa może pracować na stanowisku Elektromontra (Electro Technical Rating ETR) oraz minimum 8 tygodni praktyki warsztatowej, gdzie pracuje przy budowie, naprawie lub obsłudze okrętowych maszyn i urządzeń elektrycznych w stoczniach, zakładach produkcyjnych, warsztatach mechanicznych, na stacjonarnych platformach morskich lub na statkach bez własnego napędu.

Praca dyplomowa

Studia I stopnia projekt dyplomowy inżynierski / praca dyplomowa inżynierska w wymiarze 15 punktów ECTS.

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego, praktycznego albo dokonaniem technicznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na danym kierunku, poziomie i profilu oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Pracę dyplomową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna lub technologiczna. Praca dyplomowa może być napisana w innym języku niż język polski.

Politechnika zgodnie z ustawą sprawdza pisemne prace dyplomowe przed egzaminem dyplomowym z wykorzystaniem systemów antyplagiatowych, a w szczególności – Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

Praca dyplomowa jest wprowadzana do repozytorium pisemnych prac dyplomowych niezwłocznie po zdaniu egzaminu dyplomowego oraz przekazywana do Biblioteki Głównej PM. Pracę dyplomową inżynierską student przygotowuje pod kierunkiem upoważnionego nauczyciela akademickiego, który posiada co najmniej tytuł zawodowy magistra.

Student może wykonać pracę dyplomową poza Politechniką w ramach wymiany międzyuczelnianej. W takim przypadku promotorem pracy dyplomowej może być osoba wyznaczona przez właściwy organ uczelni partnerskiej za zgodą dziekana.

Studentowi przysługuje prawo wyboru zatwierdzonego tematu pracy dyplomowej i promotora pracy dyplomowej. Jeżeli student nie może uzyskać zgody żadnego nauczyciela akademickiego na przygotowanie pracy pod jego kierunkiem, promotora wyznacza dziekan. Temat pracy dyplomowej uważa się za ustalony z chwilą uzyskania przez studenta pisemnej zgody promotora.

Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent wyznaczony przez dziekana. W przypadku rozbieżności ocen dziekan może zasięgnąć opinii drugiego recenzenta i na jej podstawie podjąć decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego.

Nie złożenie pracy dyplomowej w wyznaczonym terminie jest podstawą do skreślenia studenta z listy studentów.

Forma i zakres egzaminu dyplomowego

- Egzamin powinien sprawdzać wiedzę zdobytą w całym okresie studiów i powinien sprawdzać przede wszystkim umiejętność właściwego powiązania (zintegrowania) wiedzy uzyskanej na różnych przedmiotach/modułach kształcenia.
- Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego inżynierskiego jest:
 - uzyskanie wszystkich efektów uczenia się oraz wymaganej liczby punktów ECTS przewidzianych w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu studiów;
 - uzyskanie pozytywnych opinii promotora pracy dyplomowej i jej recenzenta, potwierdzających spełnienie wymagań merytorycznych i formalnych stawianych pracom dyplomowym;
 - uiszczenie wszystkich opłat związanych z tokiem studiów.
- W składzie komisji egzaminu inżynierskiego dla specjalności objętej certyfikatem uznania za zgodność kształcenia z wymaganiami Konwencji STCW co najmniej jedna osoba musi być egzaminatorem Centralnej Morskiej Komisji Egzaminacyjnej, o której mowa w ustawie o bezpieczeństwie.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym, w trakcie, którego komisja egzaminacyjna sprawdza stopień przygotowania studenta do wykonywania zawodu w specjalności stanowiącej przedmiot studiów.

5. ECTS

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS Liczba godzin
Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów/lat	8 semestrów/4 lata
Liczba punktów ECTS przypisanych do programu studiów	242
Łączna liczba godzin zajęć (z projektami)	1778 (2398)
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	30
Liczba punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć praktycznych	122,4
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczyciela lub innych osób prowadzących zajęcia	84
Liczba punktów ECTS uzyskiwanych z przedmiotów podlegających wyborowi – min. 30%	82

Przedmioty specjalistyczne/obieralne dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa	ECTS
Umiejętności kierownicze i praca w zespołach*	2
Ochrona własności intelektualnej	2
Eksploatacja okrętowych urządzeń elektrycznych*	6
Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe*	4
Elektroenergetyka okrętowa*	5
Okrętowe systemy kontrolno-pomiarowe*	5
Urządzenia łączności okrętowej i systemy rozproszone*	4
Automatyzacja okrętowych systemów energetycznych*	4
Okrętowe urządzenia pokładowe*	4
Systemy sterowania tłokowych silników spalinowych*	4
Ergonomia i bezpieczeństwo pracy na statku*	4
Chłodnictwo, wentylacja i klimatyzacja okrętowa*	3
Budowa i teoria okrętu*	1
Siłownie okrętowe i mechanizmy pomocnicze*	1
Urządzenia elektronawigacyjne*	3
Praktyki zawodowe	30
Suma	82

6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Efekty uczenia się zdobywane są przez studentów na zajęciach audytoryjnych, ćwiczeniach, laboratoriach, pracach projektowych, seminariach oraz praktykach zawodowych.

Wiedza zdobywana na wykładach weryfikowana jest podczas zaliczeń, testów lub kolokwium oraz pisemnych lub ustnych egzaminów. Umiejętności zdobywane na ćwiczeniach weryfikowane są za pomocą kolokwium lub prac w postaci zadań do samodzielnego rozwiązania. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobywane na zajęciach laboratoryjnych sprawdzane są za pomocą sprawozdań, krótkich sprawdzianów pisemnych lub weryfikowane podczas odpowiedzi ustnych. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się zdobywanych na zajęciach praktycznych potwierdzają osiągnięcie efektów inżynierskich przypisanych do kierunku. Najważniejszym elementem kompleksowo weryfikującym osiągnięte efekty uczenia się na kierunku Mechatronika jest praca dyplomowa.

Podstawą oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na zajęciach jest ewidencja wyników nauczania. Po zakończeniu roku ewidencjonowane na bieżąco osiągnięcia studentów są wprowadzane przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia systemu informatycznego Uczelni. Procedura oceny osiągnięć obejmuje również weryfikację efektów uzyskiwanych podczas obowiązkowych praktyk zawodowych, jak i pracy dyplomowej.

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, realizowane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych form zajęć i oceny ewentualnego egzaminu (średnia ważona) i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami:

A / A(E) / C / L / P

100 %

A / A(E) / C / L / P	40% / 20% / 20% / 20%
A / A(E) / C / L	40% / 30% / 30%
A / A(E) / C	40% / 60%
A / A(E) / L	40% / 60%
C / L	40% / 60%

Przy czym:

A – ocena z audytorium,

A(E) – ocena z audytorium kończącego się egzaminem,

C – ocena z ćwiczeń,

L – ocena z laboratorium,

P – ocena z projektu.

Ocena niedostateczna z zaliczenia którejkolwiek formy przedmiotu w semestrze powoduje niezaliczenie przedmiotu.

Zaliczenie przedmiotu w semestrze powoduje przyznanie studentowi liczby punktów ECTS przypisanej temu przedmiotowi.

7. Powołanie się na wzorce międzynarodowe

Przedstawiony zbiór efektów kształcenia na kierunku Mechatronika jest zbieżny z obowiązującymi obecnie standardami kształcenia w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

Treści przedstawione w tym opracowaniu uwzględniają także wymagania stawiane przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO). Efekty kształcenia dla kierunku Mechatronika o profilu praktycznym są zgodne z postanowieniami Międzynarodowej Konwencji o wymaganiach w zakresie wykszolenia marynarzy, wydawania im świadectw oraz pełnienia wacht (Konwencji STCW).

Kształcenie dla kierunku Mechatronika, specjalność Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa o profilu praktycznym podlega uznaniu uzyskanym w wyniku kontroli w zakresie działalności objętej postanowieniami Konwencji STCW, przeprowadzanej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie uznawania, potwierdzania uznania oraz nadzorowania wyższych szkół morskich i ośrodków szkoleniowych.

Nr	1	Przedmiot	JĘZYK ANGIELSKI*
----	----------	-----------	-------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	SNJO
Katedra/Zakład	SNJO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok			43		50	7
III rok			43			7
IV rok			44		50	8
Razem w czasie studiów			130		100	22

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie języka angielskiego w stopniu umożliwiającym wypowiedzianie się na tematy ogólne.
2	Poznanie terminologii związanej z budową maszyn i urządzeń okrętowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Przedmioty zawodowe, praktyki zawodowe.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej. Stosować fragmenty SMCP dla działu mechanicznego.	K_W01
PEU_W2	Porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	K_U22, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01, K_K08
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	1	Przedmiot	JĘZYK ANGIELSKI*
----	----------	-----------	-------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

LABORATORIA (II rok)

L1-L43	<p>Grammar: Present simple to be; Possessive adjectives; Imperatives; Present simple /I, you, we, they/; Articles; Plurals; Demonstrative pronouns; Present simple /he, she, it/; Can, can't; Would you like...?; Possessive 's; Possessive adjectives; Irregular plural; Have got; Some, any; Could I have ...?; No article; Adverbs of frequency; Prepositions of time; Would like; Objective pronouns; Prepositions of place; There is / are; Past simple to be; There was / were; Past simple; Regular and irregular verbs; Could you tell me the way?; Present continuous; Pr. simple or Pr. cont.?. Be going to; Imperatives; Modals /must, mustn't, needn't/. Language work: Alphabet, numbers; Personal details; Describing people and objects; Countries; Nationalities; Jobs; Activities; Routines; Buying food, changing money; Daily routines, hobbies; Telling the time; Ordinal numbers; Checking into a hotel; Adjectives of like and dislike; Leisure activities; Family; Going shopping; Health; Food; Ordering a meal; Describing rooms, places; Location; Asking for travel information; Describing past events and activities; Asking for directions; Describing activities and current actions; Future plans. Maritime English: International Maritime Alphabet; 'The Sea-farer'; 'The Job'; 'Free Time'; 'In The Messroom'; 'The Vessel'; 'Past Voyages'; 'Incidents at Sea'; 'Personal injuries'; 'What's Happening On Board?'; Standard Engine Orders; 'Where Are The Life Jackets?'; 'Emergency'. Teaching Aids: English File I; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 1/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 7/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 9/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 3/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 15/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 16/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 17/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 8/; SMCP; Marlins English for Seafar-ers /Study Pack I, ch. 4/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 10/.</p> <p>Grammar: Revision of tenses; Time clauses; Conditionals. Language work: Real and hypothetical situations. Maritime English: 'Shipyard'; 'Building Ships'; 'Engine Room'; 'Diesel Engines' /Slow-, medium- and high-speed Diesel engines; Inline engines and V-engines; Trunk engines and Crosshead engines; Two-stroke engines and four-stroke engines; The valve mechanism; Reversing the engine; The shaft/; IMO SMCP /Distress communication- fire, explosion, technical failure, abandoning vessel; Basic electronic elements, Electrical machinery and devices. On board com. - propulsion system, handing and taking over the watch, briefing on special events, temperatures, pressures, soundings, operation of M/E, A/E, pumping, special machinery events and repairs, record keeping. Teaching Aids:</p>	43	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
--------	---	----	--

PROJEKT (rok II)

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	50	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
----	---------------------------------------	----	--

LABORATORIA (rok III)

L1-L43	<p>Grammar: Revision of tenses; Past perfect; Passive voice. Maritime English: 'Instruments'; 'Measuring Tools'; 'Fitting Tools'; 'Electrical tools'. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 276-283/; English for Students of Marine Engineering – H. Wysocki.</p> <p>Grammar: Revision of tenses; Time clauses; Conditionals. Language work: Real and hypothetical situations. Maritime English: 'Shipyard'; 'Building Ships'; 'Engine Room'; 'Diesel Engines' /Slow-, medium- and high-speed Diesel engines; Inline engines and V-engines; Trunk engines and Crosshead engines; Two-stroke engines and four-stroke engines; The valve mechanism; Reversing the engine; The shaft/; IMO SMCP /Distress communication- fire, explosion, technical failure, abandoning vessel; Basic electronic elements, Electrical machinery and devices. On board com. - propulsion system, handing and taking over the watch, briefing on special events, temperatures, pressures, soundings, operation of M/E, A/E, pumping, special machinery events and repairs, record keeping. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; English for Students of Marine Engineering - H. Wysocki; English for Maritime Studies – T. N. Blakey; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 22/; An English Course for Students at Maritime Colleges and for On-Board Training – Peter van Kluijven; SMCP /str. 210-216, 246-252; 180-210/.</p>	43	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
--------	--	----	--

LABORATORIA (rok IV)			
L1-L44	Grammar: Reported speech; Revision of grammar. Language work: Reporting events, states and situations. Maritime English: 'Fuels And Their Properties'; 'The Fuel System'; 'Lubrication'; 'Cooling The Engine'; 'Auxiliary Engines' /Pumps, The Anchor Winch, The Steering Engine, Boilers, Generators, Electric Motors;/ IMO SMCP /Damage control, pollution prevention; Safety on board/. Performing the ETO-officer's duties; use of ETO technical terminology. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; An English Course for Students at Maritime Colleges and for On-Board Training – Peter van Kluijven; English Across Marine Engineering - W. Buczkowska; English for Maritime Studies - T. N. Blakey; SMCP. Grammar: Revision of grammar. Maritime English: Revision of IMO SMCP; Some typical marine diesel engines; Maintenance and fault chart; Operating procedures, maintenance and surveys; Sulzer supplement; Operating manuals; Safety. Electrical documentation (manuals and schematic diagrams) use other engineering publications. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; SMCP; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XX; English for Maritime Studies – T. N. Blakey; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XXI; English for Students of Marine Engineering – H. Wysocki; Materiały własne; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XXII.	44	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
PROJEKT (rok IV)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	50	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		230	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	130
2	Poznanie języka angielskiego w stopniu umożliwiającym wypowiedzianie się na tematy ogólne.	230
3	Poznanie terminologii związanej z budową maszyn i urządzeń okrętowych.	90
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	100
Suma godzin		550
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		22
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		6
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; wejściówki; zaliczenia (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1), projekt			
PEU_W1, PEU_W2	Nie potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego w stopniu dostatecznym	Dobrze potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego w stopniu bardzo dobrym.
PEU_U1	Nie umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	Umie posługiwać się językiem obcym w stopniu dostatecznym a także czytać karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	Umie dobrze posługiwać się językiem obcym na poziomie B2, a także bezproblemowo czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	Bardzo dobrze umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.

PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego. Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze języka angielskiego.	Posiada umiejętności samokształcenia i wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego	Posiada dobre umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego.	Posiada bardzo dobre umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Dobrze rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego. Swobodnie wykorzystuje język angielski w sytuacjach dnia codziennego. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze języka angielskiego.
----------------	---	---	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	W. Buczkowska: English Across Marine Engineering.
2	H. Świątkiewicz, Z. Tamilin: Selected English Grammar Problems in Exercises.
3	Standardowe Zwroty Porozumiewania się na Morzu.
4	E. Jakowczyk: English for Mechanical Engineering Students.
5	TN Blakey: English for Maritime Studies.
6	H. Wysocki: English for Students of Marine Engineering.
7	Virginia Evans, Jenny Dooley, Carl Taylor, "Electronics"
8	Virginia Evans, Jenny Dooley, Tres O'Dell, "Electrician"

Nr	3	Przedmiot	PODSTAWY EKONOMII I ZARZĄDZANIA
----	----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	WIET
Katedra/Zakład	WIET
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15					3
Razem w czasie studiów	15					3

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie do pracy przy stosowaniu zasad charakterystycznych dla gospodarki rynkowej. Zapoznanie z zasadami tworzenia dochodu narodowego oraz problematyką wzrostu gospodarczego. Wyjaśnienie podstawowych kategorii mechanizmu rynkowego oraz określenie roli poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania. Podstawy zarządzania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza ogólna na temat ekonomii i zarządzania z zakresu szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie istotę, cele i prawidłowości gospodarowania oraz podstawowe elementy mechanizmu rynkowego.	K_W10
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K_W10
PEU_W3	Zna i rozumie kluczowe zagadnienia z zakresu organizacji i zarządzania.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie zidentyfikować podstawowe elementy mechanizmu rynkowego oraz określić rolę poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania.	K_U09
PEU_U2	Potrafi zaplanować i dokonać wstępnej oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego.	K_U09
PEU_U3	Potrafi scharakteryzować funkcje i style zarządzania, identyfikuje współczesne koncepcje zarządzania.	K_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K05
PEU_K2	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K04

Nr	3	Przedmiot	PODSTAWY EKONOMII I ZARZĄDZANIA
----	----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok IV)			
W1	Istota, cele i prawidłowości gospodarowania	36	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Gospodarka jako system ekonomiczny. Charakterystyka podstawowych systemów ekonomicznych. Tworzenie, ewidencja i podział dochodu narodowego. Gospodarka rynkowa – podstawowe kategorie. Rynek towarów i usług.		
W3	Rynek papierów wartościowych. Funkcjonowanie giełdy. Rynek pracy. Podaż i popyt na pracę. Bezrobocie jako przejaw nierównowagi na rynku pracy. Rodzaje, przyczyny i skutki bezrobocia. Bezrobocie a inflacja.		
W4	Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej. Formy prawne, strategie rozwoju przedsiębiorstwa. Polityka fiskalna. Budżet państwa. Dochody i wydatki budżetowe. Podatki – rodzaje.		
W5	Polityka monetarna. Pieniądz – ewolucja pieniądza, jego funkcje podstawowe operacje . Zadania i cele banków. Bank centralny		
W6	Międzynarodowa współpraca ekonomiczna i integracja gospodarcza Główne problemy społeczno-ekonomiczne współczesnego świata.		
W7	Funkcje zarządzania. Style zarządzania.		
W8	Klasyfikacja i charakterystyka struktur organizacyjnych.		
W9	Istota procesów informacyjno-decyzyjnych w zarządzaniu.		
W10	Decyzje kierownicze. Ryzyko decyzyjne.		
W11	Zarządzanie zmianami w organizacji. Zarządzanie konfliktami.		
W12	Zachowania organizacyjne i kultura organizacyjna Współczesne koncepcje zarządzania.		
SUMA GODZIN		36	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	36
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	24
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	15
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub praca zaliczeniowa w formie eseju naukowego.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat gospodarowania oraz mechanizmu rynkowego. Nie potrafi zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego. Nie rozumie ekonomiczno-społecznych aspektów pracy inżyniera, nie identyfikuje podstawowych pojęć zarządzania.	Posiada podstawową wiedzę na temat gospodarowania, mechanizmu rynkowego oraz zarządzania. Potrafi w minimalnym zakresie zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego. Rozumie, że praca inżyniera posiada również ekonomiczno-społeczne aspekty i skutki.	Potrafi opisać tematykę gospodarowania, mechanizmu rynkowego oraz zarządzania. Potrafi zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego przedstawiając kilka możliwych rozwiązań. Rozumie, ekonomiczno-społeczne aspekty i skutki pracy inżyniera.	Potrafi opisać tematykę gospodarowania oraz mechanizmu rynkowego i zarządzania, rozumie złożoność uwarunkowań ekonomicznych związanych z pracą inżyniera. Potrafi zaplanować i dokonać kompleksowej oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego poprzez przedstawienie kilku możliwych jego rozwiązań wraz z analizą ekonomiczno-społecznych skutków każdego z nich.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Samuelson P.K., Nordhaus W.D.: Ekonomia. PWN, Warszawa 2003			
2	Kwiatkowski E., Milewski R.: Podstawy ekonomii. PWN, Warszawa 2008.			
3	Marciniak S.: Makro- i mikroekonomia – Podstawowe problemy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.			
4	Zarządzanie. Teoria i praktyka, praca zbiorowa pod redakcją naukową Koźmińskiego A. K., Piotrkowskiego W., Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013			
5	Griffin R. W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2015			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Nasiłowski M.: Podstawy mikro- i makroekonomii. Key Text, Warszawa 2006.			
2	Zarządzanie. Tradycja i nowoczesność, praca zbiorowa pod redakcją Bogdanienko J. i Piotrowskiego W., Wydawnictwo PWE, Warszawa 2013			

Nr	4	Przedmiot	UMIEJĘTNOŚCI KIEROWNICZE I PRACA W ZESPOŁACH*
----	----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15					2
Razem w czasie studiów	15					2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z teorią i praktyką kierowania zespołem i pracą.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Ochrona Własności Intelektualnej zgodny z programem wykładanym na studiach.
2	Kurs Podstaw Ekonomii zgodny z programem wykładanym na studiach.
3	Kurs z Organizacji nadzoru zgodny z programem wykładanym na studiach.
4	Praktyki zawodowe.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy. Zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem.	K_W10, K_W12
PEU_W2	Zna główne akty prawne, regulujące pracę ludzką (dokumenty: Międzynarodowej Organizacji Pracy, Międzynarodowej Organizacji Morskiej, Kodeks Pracy, Kodeks Morski, dokumenty branżowe).	K_W10, K_W12
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie dokonać analizy obciążenia pracą człowieka na dowolnym stanowisku pracy. Umie właściwie wypełniać arkusze ocen pracowników oraz zlecać zadania w formie dostosowanej do okoliczności miejsca, czasu i stopnia profesjonalizmu pracowników.	K_U01, K_U20
PEU_U2	Umie kierować i dzielić obowiązki podczas pracy w zespole. Potrafi dobrać zespół do wykonania określonego zadania.	K_U03, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K04
PEU_K2	Ma świadomość społecznej odpowiedzialności wynikającej z pracy na stanowiskach kierowniczych.	K_K06

Nr	4	Przedmiot	UMIEJĘTNOŚCI KIEROWNICZE I PRACA W ZESPOŁACH*
----	----------	-----------	--

TRĘŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok IV)			
W1	Praca ludzka. Definicje, klasyfikacje, regulacje prawne.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Psychologiczne i socjologiczne aspekty pracy ludzkiej w szczególności dowodzenia. Psychofizyczne uwarunkowania efektywności pracy. Funkcje człowieka w procesie pracy. Skutki pracy ludzkiej - problem odpowiedzialności. Sposoby zarządzania, podstawy i umiejętności wykorzystania uzdolnień członka załogi oraz wynikające z różnic kulturowych. Rozpoznawanie priorytetów. Definiowanie celów. Formułowanie komunikatów. Organizacja pracy. Nadzór nad wykonywaniem poleceń. Motywowanie. Metody opanowywania paniki w sytuacjach awaryjnych		
W3	Postęp techniczny a praca ludzka. Przystosowanie techniki do możliwości człowieka. Niezawodność człowieka – granice wydolności; obciążenie pracą.		
W4	Ocena sytuacji i ryzyka. Udział czynnika ludzkiego w popełnianych błędach. Czynniki ludzkie w zapobieganiu wypadkom przy pracy. Rola kwalifikacji, zdrowia, uzależnień od alkoholu i narkotyków.		
W5	Kierowanie ludźmi w procesie pracy. Metody kierowania ludźmi. Zadania kierownika. Osobowość dobrego kierownika. Wydawanie oceny i podejmowanie decyzji.		
W6	Dynamika grupy. Zachowanie się ludzi w grupie zadaniowej, w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa, w tłumie.		
W7	Źródła stresu w zawodzie marynarza. Ogólny Syndrom Przystosowania (GAS). Stres chroniczny i stres zawodowy. Analiza sytuacji stresogennych.		
W8	Etyczne aspekty pracy na morzu. Konflikty moralne: własny rozwój, dobro rodziny, funkcjonowanie firmy, sprawiedliwa partycypacja w efektach pracy zespołowej, ochrona zdrowia i życia. Normy moralne. Chęć pracy na morzu i odpowiedzialność. Władza, asertywność i autorytet na statku.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	21
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	7
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	7
Suma godzin		50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub praca zaliczeniowa w formie studium przypadku			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie potrafi wyjaśnić istoty i znaczenia organizacji pracy, nie zna podstawowych zasad i warunków pracy grupowej i kierowania zespołem. Nie posiada umiejętności analizy stanowiska pracy, doboru członków zespołu, podziału obowiązków oraz kierowania pracą. Nie jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna podstawowe zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy prostego stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. W minimalnym stopniu potrafi dokonywać podziału obowiązków oraz kierować pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. Potrafi dokonywać podziału obowiązków oraz kierować pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, zarówno swoich jak i członków swojego zespołu.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. Potrafi dokonywać podziału obowiązków w sposób gwarantujący samodzielność członków zespołu przy jednoczesnym kierowaniu ich pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i poszerzania wiedzy, zarówno swojej jak i członków swojego zespołu.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Sajkiewicz A., Sajkiewicz Ł.: Nowe metody pracy z ludźmi: organizacja procesów personalnych, Poltext, Warszawa 2002.
2	Drucker P.F.: Praktyka zarządzania, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2005.
3	Covey S.R.: Siedem nawyków skutecznego działania, Wydawnictwo Medium, Poznań 2003.
4	Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, Wyd. 2, Kraków 2002.

Nr	5	Przedmiot	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ
----	----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15					2
Razem w czasie studiów	15					2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie podstawowych przepisów regulujących prawo autorskie oraz ochronę patentową.
2	Poznanie oraz zrozumienie cech patentu i wzoru użytkowego oraz procedur ich zgłaszania.
3	Poznanie oraz zrozumienie podstawy odpowiedzialności karnej w zakresie naruszeń prawa autorskiego i ochrony patentowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wybranego tematu pracy dyplomowej oraz zaliczeń kursów wymaganych do udziału w przedmiocie "Seminarium dyplomowe" zgodnie z programem studiów I stopnia.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie przepisy regulujące prawo autorskie oraz ochronę patentową.	K_W10, K_W11
PEU_W2	Zna i rozumie podstawy odpowiedzialności karnej w zakresie naruszeń prawa autorskiego i ochrony patentowej.	K_W10, K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi znaleźć źródła przepisów regulujących prawo autorskie i ochronę patentową oraz ocenić zgodność planowanych działań inżynierskich z tymi przepisami.	K_U24
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03
PEU_K2	Rozumie znaczenie upowszechniania wiedzy oraz wdrażania nowych technologii, w sposób odpowiedzialny społecznie oraz gwarantujący ochronę prawną ich autorom.	K_K03, K_K08

Nr	5	Przedmiot	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ
----	----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
-------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)			
W1	Przepisy regulujące prawo autorskie oraz ochronę patentową.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
W2	Przedmiot i podmiot prawa autorskiego.		
W3	Autorskie prawa osobiste i autorskie prawa majątkowe.		
W4	Zakres korzystania z chronionych utworów i czas trwania autorskich praw majątkowych.		
W5	Przechodzenie i zbywanie praw autorskich i majątkowych.		
W6	Szczegóły ochrony utworów audiowizualnych i programów komputerowych.		
W7	Ochrona autorskich prawa osobistych i autorskich praw majątkowych.		
W8	Ochrona wizerunku, adresata korespondencji i tajemnicy źródeł informacji.		
W9	Prawa do artystycznych wykonań i naukowych dokonań.		
W10	Organizacje zbiorowe zarządzające prawami autorskimi.		
W11	Szczegóły ochrony utworów audiowizualnych i programów komputerowych.		
W12	Patent – cechy charakterystyczne, zastrzeżenie praw.		
W13	Wzór użytkowy – cechy charakterystyczne, zastrzeżenie praw.		
W14	Organizacja ochrony patentowej w Polsce – procedura zgłaszania patentu i wzoru użytkowego.		
W15	Odpowiedzialność karna w zakresie naruszeń prawa autorskiego i ochrony patentowej.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
-----------------------	--

1	Literatura podstawowa. Ustawy obowiązujące w zakresie ochrony własności intelektualnej.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
---------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach i egzaminach	15
Suma godzin		50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
-------------------------	--	--	--	--

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna przepisów regulujących prawa autorskie oraz ochronę patentową. Nie potrafi znaleźć źródeł tych przepisów ani wskazać ich znaczenia w pracy zawodowej inżyniera.	Zna podstawowe przepisy regulujące prawo autorskie i ochronę patentową oraz prawa dotyczące ich naruszenia. Potrafi znaleźć ich teksty źródłowe. Rozumie aspekt społeczno-prawny pracy inżyniera.	Zna przepisy regulujące prawo autorskie i ochronę patentową oraz prawa dotyczące ich naruszenia, również w zakresie prawa międzynarodowego. Potrafi znaleźć teksty źródłowe stosownych ustaw i rozporządzeń. Rozumie aspekt społeczno-prawny pracy inżyniera.	Zna przepisy regulujące prawo autorskie i ochronę patentową oraz prawa dotyczące ich naruszenia, również w zakresie prawa międzynarodowego. Potrafi znaleźć teksty źródłowe stosownych ustaw i rozporządzeń, w tym przepisy innych krajów lub prawa międzynarodowego, np. dyrektywy europejskie. Rozumie aspekt społeczno-prawny pracy inżyniera.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Ustawa z dn. 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. nr 119 poz. 1117, Dz.U. z 2004 r., nr 33, poz. 286).
2	Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. nr 80/00 poz. 904, Dz.U. z 2002 r., nr 197 poz. 1662, Dz.U. z 2003 r., nr 166, poz. 1610, Dz.U. z 2004 r., nr 91, poz. 869).
3	Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji(Dz.U. z 1993 r., nr 47, poz. 211, tekst jednolity: Dz.U. z 2003 nr 153, poz. 1503, Dz.U. z 2004 r., nr 162, poz. 1693).
4	Ustawa z dnia 27 lipca 2001 o ochronie baz danych (Dz.U. 2001 r., nr 128, poz.1402).
5	Ustawa z dnia 27 lipca 2005 r. Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz.U. z 2005 r., nr 164, poz. 1365), akademickie inkubatory przedsiębiorczości, centra transferu technologii (art. 86), pierwszeństwo do opublikowania pracy dyplomowej studenta (art. 239).
6	Rozporządzenie Ministra Nauki i Informatyzacji z dnia 4 sierpnia 2005 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę (Dz.U. z 2005r., nr 161, poz. 1359) – punktacja za osiągnięcia wynalazcze (karta oceny jedn., zał. 2).

Nr	6	Przedmiot	MATEMATYKA
----	----------	-----------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	20	40			30	14
II rok	16	24			30	10
Razem w czasie studiów	36	64			60	24

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie definicji i podstawowych twierdzeń dotyczących zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników, układów równań liniowych, rachunku wektorowego, równań płaszczyzny i prostej w przestrzeni R ³ , rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, szeregów liczbowych i funkcyjnych, badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
2	Nabywanie umiejętności rozwiązywania wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.
3	Poznanie oraz zrozumienie elementów rachunku prawdopodobieństwa oraz podstaw statystyki matematycznej.
4	Nabywanie umiejętności rozwiązywania równań oraz problemów matematycznych w zakresie nabytej wiedzy teoretycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotem matematyka na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych.	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rachunku wektorowego, równań płaszczyzny oraz prostej w przestrzeni R ³ .	K_W01
PEU_W3	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K_W01
PEU_W4	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	K_W01
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, za pomocą wzorów Cramera oraz w oparciu o twierdzenie Kroneckera-Capellego.	K_U01, K_U04
PEU_U2	Potrafi przeprowadzać wszechstronne badanie funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K_U01, K_U04
PEU_U3	Potrafi wyznaczać całki nieoznaczone, obliczać całki oznaczone, podwójne, potrójne i krzywoliniowe, stosować rachunek całkowy w geometrii i przedmiotach technicznych.	K_U01, K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01, K_K02

Nr	6	Przedmiot	MATEMATYKA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok I)				
W1	Elementy logiki matematycznej: klasyczny rachunek zdań oraz kwantyfikatorów.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Elementy teorii zbiorów: algebra i moc zbioru, algebra zbiorów a klasyczny rachunek zdań.			
W3	Algebra Boole'a: aksjomatyka algebry Boole'a, interpretacje algebry Boole'a.			
W4	Algebra wyższa: zbiór liczb zespolonych, definicja liczby zespolonej, postać kartezjańska i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, działania na liczbach zespolonych.			
W5	Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych: definicja macierzy, rodzaje macierzy, działania na macierzach, macierz odwrotna; definicja i własność wyznaczników, rząd macierzy; układy równań liniowych, wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.			
W6	Geometria analityczna w przestrzeni R3: rachunek wektorowy, równania płaszczyzny i prostej, odległość punktu od prostej, odległość punktu od płaszczyzny i prostej, odległość prostej od prostej, powierzchnia stożka drugiego, powierzchnie obrotowe.			
W7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wiadomości uzupełniające dotyczące funkcji (funkcje cyklotomiczne), granic ciągów i funkcji; pochodna i różniczka funkcji, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenia o wartości średniej, wzór Taylora, reguły de L'Hospitala, wszechstronne badanie przebiegu zmienności funkcji.			
W8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: całka nieoznaczona, podstawowe twierdzenia, metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całka oznaczona (definicja według Riemanna), podstawowe twierdzenia i własności całki oznaczonej, całki niewłaściwe, zastosowania całki oznaczonej w geometrii.			
W9	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: zbiory płaskie, definicja funkcji wielu zmiennych, granica i ciągłość funkcji dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe, pochodne funkcji złożonej, różniczka zupełna, pochodne cząstkowe i różniczki zupełne wyższych rzędów, zastosowanie różniczki zupełnej w rachunku błędów, wzór, Taylora, ekstrema funkcji wielu zmiennych.			
W10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: definicja i podstawowe własności całki podwójnej w obszarze normalnym, całka potrójna, zamiana całek wielokrotnych na całki iterowane, zamiana zmiennych, całki krzywoliniowe, twierdzenie Greena, zastosowania geometryczne całek wielokrotnych i całek krzywoliniowych.			
W11	Szeregi liczbowe i funkcyjne: definicja szeregu liczbowego, kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych, szeregi naprzemienne, szeregi liczbowe warunkowo i bezwzględnie zbieżne, ciągi i szeregi funkcyjne, szeregi potęgowe, szereg Taylora.			
W12	Równania różniczkowe: równania różniczkowe zwyczajne: równania różniczkowe rzędu pierwszego (wybrane typy), równania różniczkowe rzędu drugiego (przypadki szczególne), równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach.			
WYKŁADY (rok II)				
W1	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia elementarne, zdarzenia losowe, definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń losowych, schemat Bernoulliego, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, zmienne losowe typu skokowego i typu ciągłego, rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych, parametry zmiennych losowych, zmienne losowe dwuwymiarowe typu skokowego i typu ciągłego, kowariancja, współczynnik korelacji, zmienne losowe skorelowane, niezależność zmiennych losowych.		16	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Podstawy statystyki matematycznej: podstawowe pojęcia i twierdzenia, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa występujące w statystyce matematycznej, estymatory i ich podstawowe własności, metody uzyskiwania estymatorów, przedziały ufności, weryfikacja hipotez statystycznych, podstawowe testy statystyczne.			
ĆWICZENIA (rok I)				
Ć1	Elementy logiki matematycznej: wyznaczanie wartości logicznych zdań złożonych, sprawdzanie formuł rachunku zdań metodą zerojedynkową, dowodzenie twierdzeń klasycznego rachunku kwantyfikatorów.			
Ć2	Elementy teorii zbiorów: wykonywanie działań na zbiorach, dowodzenie wybranych praw algebry zbiorów.			
Ć3	Algebra Boole'a: dowodzenie twierdzeń algebry Boole'a na podstawie aksjomatów, przykłady realizacji algebry Boole'a (algebra zdań, algebra zbiorów).			
Ć4	Algebra wyższa: potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, rozwiązywanie równań algebraicznych w zbiorze liczb zespolonych.			

Ć5	Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych: wykonywanie działań na macierzach, obliczanie wyznaczników, wyznaczanie macierzy odwrotnej, rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzową i za pomocą wzorów Cramera.	40	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1		
Ć6	Geometria analityczna w przestrzeni R3: obliczanie iloczynu skalarnego i mieszanego, wyznaczanie współrzędnych iloczynu wektorowego, wyznaczanie równań płaszczyzny i prostej, obliczanie odległości punktu od płaszczyzny, punktu od prostej i prostej od prostej.				
Ć7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: obliczanie granic ciągów i granic funkcji, badanie ciągłości funkcji, wyznaczanie pochodnych na podstawie definicji i za pomocą reguł różniczkowania; wyznaczanie ekstremów, przedziałów monotoniczności, punktów przegięcia i przedziałów wypukłości i wklęsłości funkcji; wyznaczanie asymptot, rozwijanie funkcji według wzoru				
Ć8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wyznaczanie całek nieoznaczonych za pomocą metody całkowania przez części i metodą zamiany zmiennych, wyznaczanie całek funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych; obliczanie całek oznaczonych w oparciu o twierdzenie Newtona-Leibniza; obliczanie pól figur płaskich, objętości i pól powierzchni brył				
Ć9	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: wyznaczanie błędów wartości funkcji za pomocą różniczki zupełnej, obliczanie przybliżonych wartości funkcji, rozwijanie funkcji dwóch zmiennych według wzoru Taylora, obliczanie ekstremów lokalnych, globalnych i warunkowych funkcji dwóch zmiennych.				
Ć10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: obliczanie całek podwójnych i potrójnych w obszarach normalnych, obliczanie całek krzywoliniowych, obliczanie całek krzywoliniowych za pomocą wzoru Greena, obliczanie pól figur płaskich i objętości brył za pomocą całek wielokrotnych.				
Ć11	Szeregi liczbowe i funkcyjne: badanie zbieżności szeregów liczbowych za pomocą kryteriów d'Alemberta, Cauchy'ego, Leibniza oraz kryteriów porównawczego i całkowego, obliczanie promieni i przedziałów zbieżności szeregów potęgowych, obliczanie całek nieelementarnych za pomocą rozwinięcia funkcji podcałkowych w szereg Taylora.				
Ć12	Równania różniczkowe: rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego (równania: o zmiennych rozdzielonych, liniowe, Bernoulliego, zupełne), rozwiązywanie równań liniowych drugiego rzędu o stałych współczynnikach za pomocą metod uzmienniania stałych i metodą przewidywań,				
ĆWICZENIA (rok II)					
Ć1	Rachunek prawdopodobieństwa: obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, obliczanie prawdopodobieństwa warunkowego, stosowanie wzoru Bayera, wyznaczanie parametrów (wartość oczekiwana, mediana, moda, wariancja, odchylenie standardowe) dla rozkładów zmiennych losowych typu skokowego i typu ciągłego, obliczanie współczynnika korelacji, sprawdzanie niezależności			24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć2	Podstawy statystyki matematycznej: wyznaczanie estymatorów wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji; wyznaczanie przedziałów ufności, weryfikowanie hipotez statystycznych dotyczących wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji za pomocą testów parametrycznych, weryfikowanie hipotez statystycznych dot. postaci rozkładu prawdopodobieństwa				
PROJEKT (rok I)					
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1		
PROJEKT (rok II)					
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1		
SUMA GODZIN		160			

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach	100
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	380
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium i egzaminach	60
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	60
Suma godzin		600
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		24
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		10

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; zaliczenie (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia z zakresu zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	Zna i rozumie definicje oraz posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej.	Zna i rozumie definicje oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej, szeregów liczbowych, wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.
PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3	Nie potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych. Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora. Potrafi obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wyznaczać estymatory i przedziały ufności, stosować testy statystyczne do weryfikacji hipotez statystycznych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych. Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora. Potrafi obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wyznaczać estymatory i przedziały ufności, stosować testy statystyczne do weryfikacji hipotez statystycznych. Poprawnie analizuje dane pomiarowe oraz wyciąga prawidłowe
PEU_K1	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie matematyki. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw matematyki.	Potrafi korzystać z zasobów informacyjnych (głównie polskojęzycznych) w zakresie matematyki.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw matematyki.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie matematyki. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości matematyki. Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z matematyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Zbiór zadań z matematyki. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie (pod red. R. Krupińskiego), 2005.
2	Rachunek prawdopodobieństwa (praca zbiorowa). Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2009.
3	M. Lassak: Matematyka dla studiów technicznych. Wydawnictwo Supremum, 2002.
4	K. Winnicki, M. Landowski: Matematyka. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	R. Krupiński: Repetytorium z matematyki. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2004.
2	L. Kasyk, R. Krupiński: Poradnik matematyczny. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2004.
3	G. M. Fichtenholz: Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa, 1997.
4	L. Gajek, M. Kałuszka: Wnioskowanie statystyczne. WNT, Warszawa, 1996.

Nr	7	Przedmiot	FIZYKA
----	----------	-----------	---------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	27		38			8
Razem w czasie studiów	27		38			8

Cel/-e przedmiotu	
1	Kształcenie studentów w zakresie podstaw fizyki jako nauki o własnościach otaczającego świata i zachodzących w nim zjawisk oraz kojarzenie na tej podstawie wzajemnej zależności między przyczynami i skutkami procesów zachodzących w świecie materialnym.
2	Poznanie teorii fizycznych stanowiących podstawę rozwoju technologicznego.
3	Wykształcenie umiejętności logicznego myślenia – analizy faktów i wyciągania na ich bazie konstruktywnych wniosków.
4	Zrozumienie konieczności ustawicznego podnoszenia osobistych kwalifikacji zawodowych w warunkach ciągłego rozwoju wiedzy i technologii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.
2	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej oraz ogólnej teorii względności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektrycznych oraz ich otoczeniu. Ma podstawową wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	K_W01, K_W03, K_W04
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, rozumienia metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów.	K_U01, K_U05, K_U06, K_U20, K_U21
PEU_U2	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych zachodzących w otaczającej nas rzeczywistości. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wynikająca z tempa zmian w standardzie i stosowanej technologii wymaga znajomości podstawowych praw fizyki.	K_U04
PEU_U3	Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.	K_U05, K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	K_K05

Nr	7	Przedmiot	FIZYKA
----	---	-----------	--------

TREŚCI PROGRAMOWE			
-------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)			
-----------------	--	--	--

W1	Elementy rachunku wektorowego. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i zmienny. Ruch krzywoliniowy.	27	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Dynamika punktu materialnego. Siły bezwładności, siła Coriolisa.		
W3	Praca. Moc. Energia. Zasady zachowania energii i pędu.		
W4	Oddziaływania grawitacyjne (prawo powszechnego ciążenia. Siła grawitacji, a ciężar ciała. Prawa Keplera, I i II prędkość kosmiczna. Pole grawitacyjne – wielkości fizyczne opisujące pole (natężenie i potencjał pola grawitacyjnego). Praca w centralnym polu grawitacyjnym, energia potencjalna pola grawitacyjnego.		
W5	Moment siły i moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Zasady dynamiki ruchu obrotowego. Energia ruchu obrotowego. Zasada zachowania momentu pędu.		
W6	Drgania harmoniczne swobodne, tłumione i wymuszone. Składanie drgań harmonicznnych równoległych i prostopadłych.		
W7	Fale mechaniczne. Kryteria klasyfikacji fal. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch falowy. Równanie płaskiej fali harmonicznej.		
W8	Odbicie i załamanie fali, zasada Huygensa. Dyfrakcja i interferencja fal. Fale stojące. Równanie fali stojącej. Fale akustyczne. Podstawy akustyki. Efekt Dopplera.		
W9	Pojęcie cieczy lepkiej i doskonałej. Prawo ciągłości strugi. Równanie Bernoulliego – przykłady i zastosowania. Jednostki ciśnienia. Prawa Pascala i Archimedesasa.		
W10	Podstawy teorii kinetyczno-molekularnej gazów. Parametry termodynamiczne. Rozkład Maxwella i Boltzmanna. Zasady termodynamiki. Przemiany gazowe. Ciepło właściwe. Elementy kalorymetrii.		
W11	Podstawowe prawa elektrostatyki, prawo Coulomba, prawo Gaussa. Pole elektryczne – natężenie i potencjał pola. Pojemność elektryczna.		
W12	Prąd elektryczny. Prawa Ohma i Kirchhoffa. Pojęcie oporu elektrycznego.		
W13	Pole magnetyczne. Pole magnetyczne wokół przewodnika z płynącym prądem. Prawo Biota-Savarta.		
W14	Wzbudzenie prądów zmiennych. Drgania w obwodzie LC. Rezonans w obwodzie RLC. Prawa Maxwella.		
W15	Fale elektromagnetyczne.		
W16	Elementy STW		
W17	Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Własności ciał stałych. Przewodniki, półprzewodniki i izolatory.		
W18	Magnetyczne własności materii. Ferromagnetyzm.		
W19	Stara teoria kwantów. Promieniowanie termiczne. Fotoefekt zewnętrzny. Promieniowanie rentgenowskie. Efekt Comptona.		
W20	Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Fale materii de Broglie'a – dualizm korpuskularno – falowy materii.		
W21	Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Defekt masy – energia wiązania.		
W22	Reakcje jądrowe. Rozszczepienie jądra atomowego. Wybrane problemy i zastosowania fizyki jądrowej – energetyka jądrowa.		
W23	Skażenia radioaktywne i ich szkodliwość dla organizmów żywych. Przykłady skażeń radioaktywnych.		

LABORATORIA (rok I)		
L1	Składanie sił.	38 PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wyznaczanie ciepła parowania i topnienia.	
L3	Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych metodą elektryczną.	
L4	Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu.	
L5	Badanie drgań własnych struny metodą rezonansu.	
L6	Wyznaczanie stosunku cp/cv .	
L7	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła rewersyjnego.	
L8	Wyznaczanie momentu bezwładności żyroskopu.	
L9	Wyznaczanie współczynnika sztywności.	
L10	Wyznaczanie częstości generatora na podstawie dudnień i krzywych Lissajous.	
L11	Badanie zależności oporu metalu i półprzewodnika od temperatury.	
L12	Wyznaczanie siły elektromotorycznej i oporu wewnętrznego ogniwa metodą kompensacji.	
L13	Sprawdzanie twierdzenia Steinera.	
L14	Wyznaczanie logarytmicznego dekrementu tłumienia przy pomocy wahadła fizycznego.	
L15	Przemiany energii mechanicznej na równi pochytej.	
L16	Wyznaczanie stosunku e/m .	
L17	Wyznaczanie pracy wyjścia.	
L18	Wyznaczanie krzywej namagnesowania pierwotnego.	
L19	Pomiar rozkładu prędkości elektronów termoemisji.	
L20	Wyznaczanie prędkości ultradźwięków.	
L21	Badanie drgań relaksacyjnych.	
L22	Sprawdzanie prawa Stefana-Boltzmana.	
L23	Badanie zjawiska fotoelektrycznego.	
L24	Badanie efektu Halla.	
L25	Wyznaczanie długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej.	
L26	Wyznaczanie absorpcji i energii promieniowania.	
L27	Badanie widm przy pomocy spektroskopu.	
L28	Wyznaczanie sprawności grzałki elektrycznej.	
L29	Wyznaczanie temperatury Curie ferrytu.	
L30	Wyznaczanie charakterystyki termopary Fe-Cu.	
SUMA GODZIN		65

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Komputer z rzutnikiem multimedialnym.
2	Przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych. Regulamin pracy i instrukcja BHP obowiązujące w laboratorium.
3	Stanowiska laboratoryjne przystosowane do prowadzenia badań. Tablica.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	65
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	65
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	43
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	38
Suma godzin		211
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		8
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_W2	Nie posiada wiedzy na temat: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Nie zna rodzajów, struktur i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Nie ma podstawowej wiedzy na temat techniki świetlnej	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska oraz posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje oraz struktury przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności wykonywania pomiarów fizycznych, nie rozumie metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, nie potrafi zaprezentować oraz interpretować wyniki pomiarów.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna metody pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna i rozumie metodykę pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów oraz je zinterpretować.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna i rozumie metodykę pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów oraz je zinterpretować. Poprawnie analizuje dane pomiarowe oraz wyciąga prawidłowe wnioski.
PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi korzystać z zasobów informacyjnych (głównie polskojęzycznych) w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Halliday D., Resnick R., Walker J.: Podstawy fizyki. PWN, 2007.
2	Bobrowski Cz.: Fizyka – krótki kurs. WNT, 2004.
3	Kirkiewicz J., Chrzanowski J., Bieg B., Pikuła R.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Cz. I. Szczecin 2001.
4	Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Cz. II pod redakcją J. Kirkiewicza. WSM, Szczecin 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Massalski J., Massalska M.: Fizyka dla inżynierów. Cz. I. WNT, Warszawa 2005
2	Dryński T.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Wyd. VII, PWN, Warszawa 1977.
3	Januszajtis A.: Fizyka dla politechnik. PWN, Warszawa 1991.
4	Jeziński K., Kołodka B., Sierański K.: Zadania z rozwiązaniami – skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni. Część I i II. Oficyna Wydawnicza Scripta, Wrocław 2000.

Nr	8	Przedmiot	INFORMATYKA I JEZYKI PROGRAMOWANIA
----	----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	20		52		30	8
II rok			53		30	4
Razem w czasie studiów	20		105		60	12

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zasad działania i budowy komputera, urządzeń peryferyjnych oraz złączy komunikacyjnych.
2	Nabycie umiejętności składu tekstu dla dużych dokumentów.
3	Nabycie umiejętności wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego.
4	Zapoznanie z zasadami tworzenia aplikacji w dowolnym oprogramowaniu oraz funkcjami i elementami tego oprogramowania.
5	Wykształcenie umiejętności samodzielnego tworzenia aplikacji obliczeniowych w wybranym języku .
6	Zapoznanie studentów z procesem tworzenia oprogramowania (tworzenie projektu, kompilacja, debugowanie).

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie I roku zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć stosowanych w informatyce, zasady działania i budowy komputera, zasady działania i budowy urządzeń peryferyjnych, obsługę pakietu Office.	K_W01
PEU_W2	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania obliczeniowych pakietów inżynierskich oraz podstawową wiedzę na temat tworzenia programów w wybranym języku programowania.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętność składu dużych dokumentów z zastosowaniem wybranego: edytora tekstów, arkusza kalkulacyjnego, kreatora prezentacji multimedialnych (obsługa pakietu Office), wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego do wykonywania obliczeń.	K_U05, K_U06
PEU_U2	Umiejętność tworzenia programów w paradygmacie imperatywnym i obiektowym oraz prostych programów w środowisku silnika gier.	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01, K_K02

Nr	8	Przedmiot	INFORMATYKA I JĘZYKI PROGRAMOWANIA
----	----------	-----------	---

TRĘŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok I)			
------------------------	--	--	--

W1	Podstawowe pojęcia.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Budowa komputera, elementy architektury procesorów i komputerów.		
W3	Parametry podstawowych urządzeń peryferyjnych.		
W4	Parametry złączy komunikacyjnych komputera.		
W5	Sposób reprezentacji liczb w komputerze, kodowanie i konwersja między syst. liczbowymi.		

PROJEKT (rok I)			
------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
----	--	----	---

LABORATORIA (rok I)			
----------------------------	--	--	--

L1	Formatowanie tekstu za pomocą stylów w edytorze tekstów	52	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Spisy, indeksy, podpisy, odnośniki w edytorze tekstów		
L3	Osadzanie i formatowanie różnych obiektów w tekście		
L4	Zapoznanie ze środowiskiem Matlaba		
L5	Zaliczenie		
L6	Wprowadzenie do skryptów w Matlabie		
L7	Operacje macierzowe w Matlabie, operatory, obliczenia symboliczne		
L8	Instrukcje warunkowe w Matlabie		
L9	Pętle w Matlabie		
L10	Zapis i odczyt danych w Matlabie		
L11	Wizualizacja danych w Matlabie		
L12	Zapoznanie się z wybranym środowiskiem programistycznym		

LABORATORIA (rok II)			
-----------------------------	--	--	--

L1	Tworzenie programu, instrukcje warunkowe	53	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Złożone instrukcje warunkowe w wybranym języku programowania		
L3	Pętle w wybranym języku programowania		
L4	Tablice w wybranym języku programowania		
L5	Przetwarzanie tekstu w wybranym języku programowania		
L6	Operacje We/Wy w wybranym języku programowania		
L7	Funkcje i wskaźniki w wybranym języku programowania		
L8	Zaliczenie		
L9	Tworzenie klas i obiektów w wybranym języku programowania		
L10	Dziedziczenie w wybranym języku programowania		
L11	Metody wirtualne		
L12	Zapoznanie z środowiskiem wybranego silnika gier		
L13	Tworzenie sceny		
L14	Sterowanie ruchem obiektu		
L15	Obszary ograniczające		
L16	Sterowanie ruchem obiektu z uwzględnieniem fizyki		
L17	Animacja obiektów		
L18	Tworzenie HUD-a i GUI		
L19	Zaliczenie		

PROJEKT (rok II)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
SUMA GODZIN		185	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem MS Visual i UNITY
4	2 zestawy gogle VR na grupę laboratoryjną

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	125
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	110
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	60
Suma godzin		300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		12
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		5.4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie potrafi rozpoznać poszczególnych elementów bazowych komputera klasy PC, połączyć ich w celu uruchomienia komputera klasy PC.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, połączyć je w celu uruchomienia komputera.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, wyjaśnić ich zasadę działania i pełnione funkcje, połączyć je w celu uruchomienia komputera.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, wyjaśnić ich zasadę działania i pełnione funkcje, połączyć je w celu uruchomienia komputera w zależności od rodzaju płyty głównej oraz zainstalować dowolny system operacyjny i skonfigurować zainstalowane urządzenia na płycie głównej.
PEU_W2	Nie potrafi obsługiwać oprogramowania inżynierskiego do tworzenia prostych schematów i rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia prostych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia złożonych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia zaawansowanych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.
PEU_U1	Nie potrafi samodzielnie obsługiwać oprogramowania MS Office (napisać tekst w programie Word, wykonywać: obliczeń w programie Excel, prezentacji multimedialną w PowerPoint).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet MS Office (napisać tekst w programie Word, wykonywać: obliczenia w programie Excel, prezentację multimedialną w PowerPoint).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet MS Office (formatować tekst, tworzyć style, rozdziały, tabele, rysunki w programie Word, wykonywać: obliczenia, formuły wykresy, listy rozwijane w programie Excel, prezentacje multimedialne zawierające zaawansowane metody prezentacji dźwięku i obrazu w PowerPoint, bazy danych w Access).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet oprogramowania MS Office (formatować tekst, tworzyć style, rozdziały, tabele, rysunki oraz makra w programie Word, wykonywać obliczenia, formuły wykresy, listy rozwijane i makra w programie Excel, prezentacje multimedialne zawierające zaawansowane metody prezentacji dźwięku i obrazu oraz makra.

PEU_U2	Nie potrafi zdefiniować zmiennych, stosować funkcji konwersji, stosować funkcji matematycznych w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym, stosując dodatkowo w celu uproszczenia kodu odpowiednie pętle i samodzielnie tworzone funkcje.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym, stosując dodatkowo w celu uproszczenia kodu odpowiednie pętle i samodzielnie tworzone funkcje, wykorzystując w aplikacji dodatkowo operacje wczytywania danych i zapisywania wyników obliczeń do pliku.
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Brookshear J.G., Informatyka w ogólnym zarysie, Naukowo Techniczne, 2003, ISBN: 8320427983.
2	Rudra P., Matlab dla naukowców i inżynierów, PWN 2016.
3	Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika., Wyd. IV, Helion 2017.
4	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab. Mikom, 1998.
5	Dorobczyński L., Praktyka obliczeń numerycznych i symbolicznych, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2011.
6	Grębosz J., Symfonia C++, Oficyna Kallimach, Kraków, 2000.
7	Allain A., C++. Przewodnik dla początkujących, Helion 2014.
8	Hocking J., Unity w akcji, Helion 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Banachowski L., Diks K., Rytter W., Algorytmy i struktury danych, WNT, Warszawa, 1996.
2	Cormen T.H., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., Stein C., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 2004.
3	Walkenbach J., Excel 2016 PL. Biblia, Helion 2016.
4	Walczak Z., LaTeX dla niecierpliwych. Część pierwsza, wyd. II, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2014.
5	Martin R.C., Czysta architektura. Struktura i design oprogramowania. Przewodnik dla profesjonalistów, Helion 2018.
6	Weisfeld M., Myślenie obiektowe w programowaniu., Wydanie IV, Helion 2014.

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA*
----	----------	-----------	-------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	30	30	30			2
Razem w czasie studiów	30	30	30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zjawisk i zależności w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego.
2	Opanowanie przeprowadzania podstawowych obliczeń liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych prądów stałych i sinusoidalnych.
3	Zrozumienie działania i budowy podstawowych elementów elektronicznych.
4	Nabywanie umiejętności wykorzystania podstawowych elementów elektronicznych w prostych obwodach elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.
2	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu metod numerycznych, umożliwiającą rozwiązywanie zadań inżynierskich w obszarze elektrotechniki, zna narzędzia informatyczne służące do analizy i projektowania wybranych układów technicznych. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat metod czasowego, częstotliwościowego oraz czasowo-częstotliwościowego przekształcania sygnałów.	K_W01
PEU_W2	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki, właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma szczegółową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych (dla stanów ustalonych i niustalonych), zna i rozumie teorię linii długiej a także ma wiedzę dotyczącą czwórników i podstawowych układów filtrujących.	K_W02
PEU_W3	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych.	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	K_U06
PEU_U2	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat zadania związanego z elektrotechniką, komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii, przedstawia i uzasadnia różne opinie i stanowiska.	K_U23
PEU_U3	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę przy doborze aparatury pomiarowej w celu wykonania pomiaru i akwizycji podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla inżynierii elektrycznej, w warunkach typowych oraz nietypowych (nie w pełni przewidywalnych).	K_U06, K_U12
PEU_U4	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne.	K_U06, K_U18

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się nieaktualne.	K_K02, K_K04
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA*
----	----------	-----------	-------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)

W1	Podstawowe definicje w elektrotechnice.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
W2	Podstawowe zjawiska w obwodach prądu elektrycznego.		
W3	Obwody prądu stałego.		
W4	Obwody prądu zmiennego.		
W5	Układy RLC.		
W6	Obwody prądu trójfazowego.		
W7	Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne.		
W8	Filtry i czwórniki.		
W9	Układy zasilane napięciem odkształconym.		
W10	Stany nieustalone.		

ĆWICZENIA (rok I)

Ć1	Obwody prądu elektrycznego.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
Ć2	Elektromagnetyzm.		
Ć3	Prąd przemienny sinusoidalny.		
Ć4	Obwody trójfazowe.		
Ć5	Procesy przejściowe w obwodach elektrycznych.		

LABORATORIA (rok I)

L1	Pomiary prądu i napięcia.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
L2	Badanie podstawowych zjawisk w obwodach prądu elektrycznego.		
L3	Badanie obwodów prądu stałego.		
L4	Badanie cewki i kondensatora.		
L5	Pomiar rezystancji.		
L6	Pomiary mocy w obwodach jednofazowych.		
L7	Badanie obwodów RLC.		
L8	Badanie obwodów trójfazowych.		

SUMA GODZIN	90
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium elektrotechniki.
5	Laboratorium komputerowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_U1, PU_U3	Nie posiada wiedzy na temat metod numerycznych w zastosowaniach elektrotechniki. Nie zna żadnych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Nie zna metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych.	Zna podstawowe metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje znajomość podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić kilka metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych.	Zna podstawowe metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje znajomość podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić kilka metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych. Z pomocą umie wykonywać pomiary wielkości elektrycznych oraz symulacje obwodów elektrycznych.	Biegłe zna i umie stosować metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje dobrą znajomość narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić i porównać metody służące analizie i obróbce danych pomiarowych. Potrafi samodzielnie planować i wykonywać pomiary wielkości elektrycznych. Zna topologie obwodów elektrycznych i umie wyjaśnić ich działanie.
PEU_W2	Nie zna i nie rozumie podstawowych praw elektrotechniki. Nie rozróżnia elementów obwodów elektrycznych oraz ich własności.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz podać opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów. Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz podać ich opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów. Ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych i wie jak stosować właściwy opis matematyczny tych zjawisk. Rozumie problemy związane ze zjawiskami w obwodach w.cz. i odbiciem fal.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz potrafi podać i wyjaśnić ich opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów w tym złożonych w różnych typach połączeń. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych oraz wie jak stosować właściwy opis matematyczny tych zjawisk. Umie podać przykłady praktyczne w których te zjawiska występują. Rozumie problemy związane ze zjawiskami w obwodach w.cz. i odbiciem fali napięcia w liniach składających się z elementów o różniących się parametrach wzdłużnych i poprzecznych.

<p>PEU_W3, PEU_U2, PEU_U4</p>	<p>Nie zna podstawowych równań teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz nie zna metod ich obliczeń.</p>	<p>Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody obliczeń prostych obwodów. W stopniu podstawowym rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania obliczeń mocy w obwodach elektrycznych.</p>	<p>Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz zna i umie stosować metody do ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych.</p>	<p>Biegłe zna i rozumie równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz zna i umie stosować metody do ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych. Umie rozwiązywać zadania obliczeniowe, które dotyczą złożonych obwodów elektrycznych oraz umie podać przykłady rozwiązań w których zjawiska dotyczące obwodów elektrycznych są wykorzystywane praktycznie.</p>
-------------------------------	--	--	--	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Gnat K.: Podstawy elektrotechniki dla studentów Wydziału Mechanicznego, WSM, Szczecin 2000.
2	Gnat K., Żeludziejewicz R., Tarnapowicz D.: Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki, WSM, Szczecin 2002.
3	Poradnik elektryka T1, T2, T3, WSiP, Warszawa 1995.
4	Pazdro K., Poniński M.: Miernictwo Elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT Warszawa 1986.
5	Koziej E., Sochoń B.: Elektrotechnika i elektronika, Warszawa, 1986.
6	Praca zbiorowa pod redakcją Pawła Hempowicza: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. PWN, Warszawa 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	E. Zawalich „Zadania z elektrotechniki ogólnej”. Politechnika Gdańska 2000.
2	R. Sikora „Elektrotechnika teoretyczna T.1 oraz T.2 Politechnika Szczecińska 1985.
3	A. Cichocki „Zbiór zadań z elektrotechniki teoretycznej”. PWN, Warszawa 1985.
4	„Elektrotechnika teoretyczna”. WNT, Warszawa 1982.
5	E. Bartosiński „Wykłady z podstaw elektrotechniki”. WSM Gdynia.

Nr	10	Przedmiot	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA*
----	-----------	-----------	--------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Podstaw Budowy Maszyn i Materiałoznawstwa
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15					1
Razem w czasie studiów	15					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabywanie wiedzy teoretycznej w zakresie inżynierii materiałowej stosowanej w urządzeniach mechatronicznych i elektrycznych.
2	Nabywanie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiałów stosowanych w elektrotechnice i mechatronice.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je scharakteryzować.	K_W01 K_W08
PEU_W2	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	K_W01 K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką elektrotechniczną i elektroniką.	K_U01 K_U07 K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	10	Przedmiot	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA*
----	-----------	-----------	--------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)			
-------------------------	--	--	--

W1	Pojęcia podstawowe inżynierii materiałowej: gatunek, postać, stan technologiczny, jakość, cechy użytkowe materiałów. Podstawy budowy ciał stałych: budowa krystaliczna i amorficzna, typy sieci, defekty. Wpływ budowy fizycznej na właściwości elektryczne materiałów. Podstawy budowy strukturalnej stopów metali: typy układów równowagi, składniki fazowe stopów, stopy nanokrystaliczne. Budowa i przewodność metali.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PU_K1
W2	Podstawy badań materiałów, pomiary twardości metali, przewodność cieplna i elektryczną, przenikalność elektryczna. Mechanizmy niszczenia materiałów stosowanych w elektrotechnice, w tym trwałość elektroizolatorów (pękanie kruche, zmęczenie, zużycie, korozja metali, erozja). mechanizm korozji elektrochemicznej, potencjały elektrochemiczne metali; metody przeciwdziałania i ochrony przed korozją; środki ochrony metali przed korozją.		
W3	Techniczne stopy żelaza: stale i staliwa, żeliwa, specjalne stopy żelaza, pierwiastki obce w stopach żelaza i ich wpływ na właściwości, znakowanie stopów żelaza, wybrane właściwości (materiały magnetyczne, przewodzące, półprzewodnikowe i oporowe) i przykłady zastosowań. Metalurgia stopów żelaza: wykres żelazo-węgiel, dodatki stopowe, właściwości mechaniczne. Zastosowanie metali i ich stopów w okrętownictwie. Materiały magnetyczne twarde i miękkie (amorficzne materiały magnetyczne), stopy nanokrystaliczne, domieszkowanie stali w celu zmiany właściwości magnetycznych, sposoby zmniejszania start w materiałach magnetycznych.		
W4	Techniczne stopy metali nieżelaznych: stopy miedzi, srebra, aluminium, tytanu, niklu, magnezu, cyny, ołowiu; znakowanie stopów nieżelaznych; wybrane właściwości (materiały magnetyczne i ich podział, przewodzące, półprzewodnikowe, oporowe, optoelektryczne) i przykłady zastosowań. Metalurgia metali kolorowych: stopy aluminium, brązy i mosiądze, właściwości i zastosowanie metali kolorowych. Właściwości miedzi i materiałów przewodzących w elektrotechnice.		
W5	Podstawy procesów obróbki cieplnej, badanie wpływu procesów hartowania i odpuszczania na właściwości mechaniczne i elektryczne stali, obserwacje mikroskopowe struktur stali obrobionych cieplnie i cieplno-chemicznie, obróbka cieplna stali stopowych, obserwacje mikrostruktur stali wysokostopowych, obróbka cieplna stopów nieżelaznych i jej wpływ na właściwości elektryczne tych stopów.		
W6	Materiały niemetalowe (dielektryki i izolatory). Podział dielektryków, ze względu na stan skupienia. Warystory. Termistory. Materiały naturalne: ceramika techniczna oraz tlenki: manganu, niklu, kobaltu, miedzi, glinu, wanału, cynku, magnezu, bizmutu i litu, tworzywa sztuczne, materiały pomocnicze: powłoki, kleje, szczeliwa, izolacje, farby, lakiery, pasty ściernicze. Zastosowanie materiałów naturalnych, ceramiki i polimerów w elektrotechnice.		
W7	Materiały oporowe i stykowe, Materiały stosowane w elektrotechnice na przewodniki, półprzewodniki, nadprzewodniki i izolatory. Zjawiska zachodzące w przewodnikach, półprzewodnikach, nadprzewodnikach i izolatorach.		
W8	Nanotechnologie i materiały kompozytowe, nowoczesne techniki wytwarzania materiałów, podstawy mechaniki kompozytów, kompozyty na bazie polimerów, ceramiki i metali, techniczne przykłady zastosowań w elektronice.		
W9	Zasady doboru materiałów inżynierskich: kryteria cech użytkowych, kryteria technologiczne, kryteria ekonomiczne, kryteria ekologiczne. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące materiałów elektrycznych. Komputerowe wspomaganie projektowania, badania i doboru materiałów CAMD.		
W10	Materiały termobimetalowe. Ogniva termoelektryczne - materiały i budowa.		
W11	Metody badania przewodności i wilgotności oleju dielektrycznego. Metody badania stałych materiałów dielektrycznych.		
W12	Znaczenie materiałów inżynierskich i zasady ich doboru oraz projektowania (CAMS i CAMD) w mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o materiałach inżynierskich.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	10
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_K1	Nie potrafi przedstawić wiedzy na temat materiałów szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Nie zna ich podziału i nie potrafi ich scharakteryzować	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów szczególnie, stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je prosto scharakteryzować.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat materiałów, szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je prosto scharakteryzować.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat materiałów, szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je szczegółowo scharakteryzować.
PEU_W2, PEU_K1	Nie posiada wiedzy dotyczącej wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Dobrzyński L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2002.
2	Dobrzyński L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
3	Stundis H., Trzeźniowski W., Żmijewska S.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej. WSM, Szczecin 1995.
4	Dauksza Z.: Materiałoznawstwo okrętowe. Dział Wydaw. WSM w Szczecinie, 1994.
5	Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. WNT, Warszawa 1994.
6	Cicholska M., Czechowski M.: Materiałoznawstwo okrętowe. Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, 2005.
7	Prowans S.: Materiałoznawstwo. PWN, Warszawa, 1994.
8	Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2007.
9	Celiński Z. - Materiałoznawstwo Elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Inżynieria materiałowa. WNT 1998.
3	Przepisy klasyfikacyjne PRS: Część IX – Materiały i spawanie. 2006.

Nr	11	Przedmiot	CHEMIA MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH I CIECZY EKSPLOATACYJNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	10		10			2
Razem w czasie studiów	10		10			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabycie wiedzy teoretycznej w zakresie chemii i fizykochemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych.
2	Rozwijanie umiejętności samokształcenia.
3	Nabycie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiałów i cieczy eksploatacyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami matematyka, fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dobrać aparaty i urządzenia elektryczne oraz okablowanie zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	K_U12
PEU_U2	Potrafi bezpiecznie eksploatować rozdzielnice, kable, akumulatory, aparaty i urządzenia elektryczne.	K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	11	Przedmiot	CHEMIA MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH I CIECZY EKSPLOATACYJNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)			
------------------------	--	--	--

W1	Materia i jej składniki oraz wiązania między atomami; struktura atomu, pierwiastki chemiczne, wiązania pierwotne i wtórne między atomami; wiązania jonowe, atomowe, metaliczne; oddziaływania międzycząsteczkowe van der Waasla, Londona, jon-jon, dipol-dipol, wiązania wodorowe; stany skupienia, różnica między stanami skupienia; wiązania w metalach, stopach, materiałach ceramicznych, półprzewodnikach, polimerach.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_K1
W2	Reakcje redox w roztworze i ogniwie; korozja chemiczna i elektro-chemiczna, powierzchniowa i miejscowa; czynniki wpływające na procesy korozyjne; mechanizm korozji elektrochemicznej, potencjały elektrochemiczne metali; metody przeciwdziałania i ochrony przed korozją; środki ochrony metali przed korozją.		
W3	Woda techniczna, kotłowa i chłodząca; zanieczyszczenia, metody uzdatniania; wskaźniki jakości, metody oznaczania i znaczenie eksploatacyjne; wpływ jakości wody technicznej na pracę urządzeń i stan systemów kotłowych oraz chłodzących.		
W4	Paliwa; źródło paliw – ropa naftowa, skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne, przerób zachowawczy i destrukcyjny, otrzymywanie paliw płynnych i produktów smarowych; oleje napędowe, skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne i eksploatacyjne.		
W5	Środki smarne i adhezyjne do produkcji wyrobów ceramicznych, ze szkła i polimerów; ciecze i oleje do obróbki metali; smary plastyczne; rodzaje, zastosowanie, skład chemiczny, właściwości fizykochem., metody oceny parametrów użytkowych i znaczenie eksploatacyjne.		
W6	Chemiczne substancje niebezpieczne, charakterystyka i klasyfikacja, symbole zagrożenia i niebezpieczeństwa oraz bezpiecznych sposobów postępowania, karty charakterystyki i numeryczne kody substancji niebezpiecznych; bezpieczeństwo postępowania z produktami naftowymi, kryteria klasyfikacji, temperatura zapłonu, dolna i górna granica wybuchowości.		

LABORATORIA (rok I)			
----------------------------	--	--	--

L1	Regulamin BHP w laboratorium chemicznym oraz wstęp teoretyczny do zajęć. Literatura.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_K1
L2	Substancje chemiczne niebezpieczne. Dysocjacja jonowa.		
L3	Korozja i ochrona przed korozją. Szereg napięciowy metali.		
L4	Wprowadzenie do ćwiczeń i Regulamin BHP w laboratorium chemii wody. Literatura.		
L5	Pomiar pH oraz oznaczanie alkaliczności wody.		
L6	Oznaczanie zawartości jonów chlorkowych oraz przewodnictwa właściwego.		
L7	Literatura.		
L8	Pomiar gęstości. Pomiar lepkości dynamicznej oleju smarowego metodą Höpplera.		

SUMA GODZIN		20	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach.	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	20
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma podstawową wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.
PEU_W2, PEU_K1	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma podstawową wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.
PEU_W3, PEU_K1	Nie zna i nie rozumie składu chemicznego i właściwości fizykochemicznych oraz przerobu zachowawczy i destrukcyjnego ropy naftowej.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej w stopniu podstawowym.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej w stopniu zaawansowanym.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Nie potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań w stopniu podstawowym.	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2, PEU_K1	Nie potrafi analizować kart charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych w stopniu podstawowym.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych w stopniu zaawansowanym.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna. PWN, Warszawa 2004.
2	Pajdowski L.: Chemia ogólna. PWN, Warszawa 2002.
3	Stundis H., Trzeźniowski W., Żmijewska S.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej. WSM, Szczecin 1995.
4	Podniało A.: Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. WNT, Warszawa 2002.
5	Przemysłowe środki smarne. Poradnik. TOTAL Polska Sp. z o.o., Warszawa 2003.
6	Czarny R.: Smary plastyczne. WNT, Warszawa 2004.
7	Stańda J.: Woda do kotłów parowych i obiegów chłodzących siłowni cieplnych. WNT, Warszawa 1999.
8	Urbański P.: Paliwa i smary. Wyd. FRWSzM w Gdyni, Gdańsk 1999.
9	Żmijewska S., Trzeźniowski W.: Badania jakości wody stosowanej na statkach. Wyd. AM w Szczecinie, 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Mizielńska K., Olszak J.: Parowe źródła ciepła. WNT, Warszawa 2009.
2	Kowal A.L., Świderka-Bróż M.: Oczyszczanie wody. PWN, Warszawa 2009.

Nr	12	Przedmiot	APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	20		25			3
Razem w czasie studiów	20		25			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, klasyfikacji, zasady działania, zastosowań oraz charakterystyk aparatów elektrycznych.
2	Poznanie i zrozumienie rodzajów, budowy oraz zastosowań różnych typów akumulatorów.
3	Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady doboru kabli i przewodów elektrycznych.
4	Poznanie i zrozumienie budowy oraz sposobów stosowania różnych rodzajów źródeł światła.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na stan izolacji oraz pracę aparatów i urządzeń elektrycznych.
6	Poznanie i zrozumienie zasad budowy rozdzielnic elektrycznych oraz schematów i dokumentacji je opisujących.
7	Poznanie i zrozumienie przyczyn powstawania oraz skutków zwarcí.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Metrologii zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W05
PEU_W4	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W07
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dobrać aparaty i urządzenia elektryczne oraz okablowanie zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	K_U12
PEU_U2	Potrafi bezpiecznie eksploatować rozdzielnice, kable, akumulatory, aparaty i urządzenia elektryczne.	K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	12	Przedmiot	APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Charakterystyki środowiskowe i narażenia odśrodkowe.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PU_U2, PU_K1, PU_K2
W2	Parametry urządzeń elektrycznych.		
W3	Nagrzewanie się urządzeń.		
W4	Łuk elektryczny.		
W5	Styki i zestyki.		
W6	Przyczyny i skutki zwarc. Zasady odliczeń zwarciovych.		
W7	Wytrzymałość zwarciovych urządzeń.		
W8	Klasyfikacja łączników zestykowych.		
W9	Dobór aparatów do układu, w oparciu o ich parametry elektryczne.		
W10	Przekładniki napięciowe i prądowe.		
W11	Charakterystyki wyłączników. Bezpieczniki.		
W12	Rozdzielnice elektryczne.		
W13	Kable i przewody elektryczne.		
W14	Akumulatory.		
W15	Źródła światła.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Układy stycznikowo-przełącznikowe.	25	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PU_U2, PU_K1, PU_K2
L2	Zabezpieczenie silników i urządzeń.		
L3	Wyłączniki i przełączniki zabezpieczające prądnic.		
L4	Aparaty i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.		
L5	Źródła światła.		
L6	Obciążalność przewodów. Nagrzewanie się urządzeń.		
L7	Przekładniki i przetworniki pomiarowe.		
L8	Wyznaczanie parametrów urządzeń elektrycznych.		
L9	Aparaty i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym.		
L10	Montaż rozdzielnic.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium elektrotechniki okrętowej.
6	Laboratorium energoelektroniki.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
Suma godzin		85
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1.5

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych w stopniu dobrym w zakresie.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W3	Nie posiada wiedzy dotyczącą charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Henryk Markiewicz: Urządzenia elektroenergetyczne, Warszawa 2016.			
2	Brunon Lejdy: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Warszawa 2016.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Henryk Markiewicz: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, Warszawa 1999.
2	Witold Kotlarski, Jerzy Grad: Aparaty i urządzenia elektryczne, Warszawa 2009.
3	Gerard Bartodziej i Eugeniusz Kałuża: Aparaty i urządzenia elektryczne, Warszawa 1991.
4	mgr inż. Julian Wiatr i mgr inż. Marcin Orzechowski: Poradnik projektanta elektryka, Warszawa 2008.

Nr	13	Przedmiot	EKSPLLOATACJA OKRĘTOWYCH URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH*			
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Kierunek studiów	Mechatronika					
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa					
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Katedra/Zakład	KEiE					
Forma studiów	Niestacjonarne					
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny					
Język wykładowy	Polski					
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy					
Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	20		20		30	6
Razem w czasie studiów	20		20		30	6
Cel/-e przedmiotu						
1	Poznanie rodzajów przeglądów i napraw urządzeń elektrycznych na statku.					
2	Poznanie rodzajów schematów elektrycznych i elektronicznych, symboli stosowanych na schematach.					
3	Poznanie sposobów testowania i kalibrowania różnego typu czujników i przetworników pomiarowych.					
4	Poznanie celów i sposobów działania instytucji klasyfikacyjnych.					
5	Poznanie podstawowych wymagań konwencji SOLAS dotyczących wyposażenia elektrycznego i automatyki.					
6	Poznanie metod katodowej ochrony stalowego kadłuba statku.					
7	Poznanie zasady elektrochemicznej ochrony rurociągów przed porastaniem mikroorganizmami.					
8	Nabywanie umiejętności odczytywania symboli i schematów elektrycznych i elektronicznych.					
9	Nabywanie umiejętności obsługi, testowania i konserwacji urządzeń elektrycznych, elektronicznych i automatyki oraz ich układów sterowania.					
10	Nabywanie umiejętności korzystania z informatycznego systemu zarządzania przeglądami, remontami i częściami zamiennymi urządzeń elektrycznych, elektronicznych i automatyki.					
11	Nabywanie umiejętności przeprowadzania okresowych kontroli sprawności systemów bezp., w tym wykrywania pożarów i innych.					
12	Nabywanie umiejętności sporządzania protokołów eksploatacji katodowej ochrony kadłuba statku.					
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji						
1	Kurs "Elektrotechniki" i "Elektroniki" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.					
2	Kurs "Maszyny elektryczne i napędy elektryczne" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.					
3	Kurs "Metrologia" i "Systemy pomiarowe" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.					
4	Kurs "Elektrotechnika okrętowa" dla specjalności Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa.					
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA						
PEU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.					K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę na temat cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.					K_W04
PEU_W3	Ma wiedzę o cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.					K_W06
UMIĘJĘTNOŚCI						
PEU_U1	Potrafi dokonać krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.					K_U12
PEU_U2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne.					K_U13
PEU_U3	Potrafi dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.					K_U05
PEU_U4	Potrafi poprawnie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną. Przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, potrafi dostrzec ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.					K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.					K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.					K_K09

Nr	13	Przedmiot	EKSPLOATACJA OKRĘTOWYCH URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)			
--------------------------	--	--	--

W1	Rodzaje rysunków elektrycznych. Schematy podstawowe, wyjaśniające, wykonawcze, plany. Diagramy i wykresy oraz ich charakterystyka.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Symbole graficzne elementów stosowanych na schematach elektrycznych na bazie wymagań przepisów międzynarodowych IEC.		
W3	Czytanie i interpretacja schematów elektrycznych i elektronicznych urządzeń okrętowych na podstawie dokumentacji technicznej.		
W4	Wykonywanie rysunku elektrycznego i elektronicznego.		
W5	Kompetencje i uprawnienia administracji morskiej.		
W6	Nadzór klasyfikacyjny statku. Uprawnienia instytucji klasyfikacyjnych oraz zasady klasyfikacji urządzeń elektrycznych.		
W7	Dokumentacja techniczna oraz organizacja służb technicznych na statku.		
W8	Informatyczne systemy zarządzania przeglądami, remontami i częściami zamiennymi urządzeń elektrycznych i automatyki.		
W9	Okresowa kontrola i dokumentowanie sprawności systemów wykrywania pożaru, alarmów zęzowych, agregatu awaryjnego, pompy i sprężarki powietrza awaryjnej, telefonów, alarmu „człowiek w chłodni”, sygnalizacji szpitalnej, dzwonek i syren alarmowych, separatora zęzowego itp.		
W10	Obsługa i legalizacja przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statku: mierniki uniwersalne, omomierze, megaomomierze, cęgi Dietza, oscyloskopy, kalibratory przetworników ciśnienia i temperatury, mierniki kolejności faz, areometry, mierniki stanu łożysk tocznych, inne.		
W11	Minimalne wyposażenie warsztatowe i narzędzia do obsługi, konserwacji i remontów urządzeń elektrycznych i elektronicznych, umiejętność ich obsługi.		
W12	Poszukiwanie uszkodzeń układów elektrycznych z wykorzystaniem schematów elektrycznych.		
W13	Wymiana sieci kablowej, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Zarabianie końcówek kabli okrętowych.		
W14	Konserwacja i naprawa opraw oświetleniowych różnego typu.		
W15	Przeglądy, konserwacja i naprawy silników i prądnic elektrycznych prądu stałego i przemiennego (typowe uszkodzenia).		
W16	Sprzęganie silników elektrycznych z pompami, wentylatorami itp.		
W17	Centrowanie wałów maszyn.		
W18	Sposoby lokalizacji i usuwania niskich stanów izolacji obwodów oświetleniowych, siłowych i układów sterowania, diagnostyka elementów i systemów wysokonapięciowych.		
W19	Dokumentowanie okresów przeglądów stanów izolacji (megatest).		
W20	Ochrona katodowa na statku – zasada działania, eksploatacja, przeglądy, usuwanie usterek, sporządzanie protokołów.		
W21	Elektrochemiczna ochrona rurociągów przed porastaniem mikroorganizmami		

LABORATORIA (rok III)			
------------------------------	--	--	--

L1	Czytanie i interpretacja schematów elektrycznych i elektronicznych urządzeń okrętowych na podstawie dokumentacji technicznej.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wykonywanie rysunku elektrycznego i elektronicznego.		
L3	Obsługa i legalizacja przenośnej aparatury pomiarowej stosowanej na statku: mierniki uniwersalne, omomierze, megaomomierze, cęgi Dietza, oscyloskopy, kalibratory przetworników ciśnienia i temperatury, mierniki kolejności faz, areometry, mierniki stanu łożysk tocznych, inne.		
L4	Poszukiwanie uszkodzeń układów elektrycznych z wykorzystaniem schematów elektrycznych.		
L5	Wymiana sieci kablowej, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Zarabianie końcówek kabli okrętowych.		
L6	Konserwacja i naprawa opraw oświetleniowych różnego typu.		
L7	Przeglądy, konserwacja i naprawy silników i prądnic elektrycznych prądu stałego i przemiennego (typowe uszkodzenia).		
L8	Sprzęganie silników elektrycznych z pompami, wentylatorami itp.		
L9	Centrowanie wałów maszyn.		
L10	Sposoby lokalizacji i usuwania niskich stanów izolacji obwodów oświetleniowych, siłowych i układów sterowania, diagnostyka elementów i systemów wysokonapięciowych.		
L11	Dokumentowanie okresów przeglądów stanów izolacji (megatest).		

PROJEKT (rok III)			
P	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN			70

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych.
3	Rzutnik multimedialny.
4	Przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych.
5	Laboratoryjne stanowiska badawcze. Mierniki analogowe i cyfrowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	40
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Wykonanie rysunków	45
4	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	25
5	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	30
Suma godzin		160
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		5

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny				
PEU_W1	Nie posiada wiedzy w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie cyklu życia urządzeń, układów oraz ich zastosowania w wybranych gałęziach przemysłu.
PEU_W3	Nie posiada wiedzy w zakresie cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie cyklu życia, projektowaniu i eksploatacji urządzeń i systemów elektroenergetycznych, zna i rozumie zasadę ich działania.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących układów i urządzeń elektrycznych, stosując odpowiednie metody oraz narzędzia.

PEU_U2	Nie posiada umiejętności w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentu, w tym testowaniu i diagnozowaniu prostych układów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentu, w tym testowaniu i diagnozowaniu prostych układów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentu, w tym testowaniu i diagnozowaniu prostych układów i urządzeń elektrycznych	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w planowaniu i przeprowadzaniu eksperymentu, w tym testowaniu i diagnozowaniu prostych układów i urządzeń elektrycznych.
PEU_U3	Nie posiada umiejętności w zakresie doboru źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.
PEU_U4	Nie posiada umiejętności w zakresie eksploatacja urządzeń elektrycznych zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie eksploatacja urządzeń elektrycznych zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie eksploatacja urządzeń elektrycznych zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie eksploatacja urządzeń elektrycznych zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Gnat K., Sojka J., Hrynkiewicz J.: Elektrotechnika okrętowa. WSM, 1991.
2	Łączyński H.: Bezpieczna praca elektryka i elektronika na statku. WAMG, 1997.
3	Wyszkowski J.: Elektrotechnika okrętowa. Czytanie schematów. FRAM, 2004.
4	Bezpieczeństwo i ochrona człowieka w środowisku pracy. Prawna ochrona pracy. CIOP – PIB, Warszawa 2008.
5	Ługowski G.: Wytyczne opracowania szczegółowych instrukcji eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych oraz obiektów elektroenergetycznych. COSIW SEP, Warszawa 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych [Dz.U.99.80.912].
2	Przepisy PRS www.prs.gov.pl .
3	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.

Nr	14	Przedmiot	MASZYNY ELEKTRYCZNE*			
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Kierunek studiów	Mechatronika					
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa					
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Katedra/Zakład	KEiE					
Forma studiów	Niestacjonarne					
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny					
Język wykładowy	Polski					
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy					
Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	30		30			2
Razem w czasie studiów	30		30			2
Cel/-e przedmiotu						
1	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych prądu stałego.					
2	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych prądu zmiennego.					
3	Poznanie i zrozumienie własności poszczególnych maszyn elektrycznych, ich cech charakterystycznych i możliwości ich wykorzystania					
4	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych specjalnych.					
5	Poznanie i zrozumienie metod regulacji i diagnozowania maszyn elektrycznych podczas pracy					
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji						
1	Kurs matematyki w zakresie zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
2	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
3	Kurs podstaw elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A						
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w maszynach elektrycznych oraz ich otoczeniu.					K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wytwarzania momentu elektromagnetycznego w maszynach elektrycznych oraz zagadnień związanych z zakresem elektromechanicznego przetwarzania energii.					K_W03 K_W04
PEU_W3	Posiada wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego i elektrostatyki.					K_W03
PEU_W4	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych oraz ich charakterystyki.					K_W03 K_W04
PEU_W5	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki, właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma szczegółową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych (dla stanów ustalonych i niustalonych w maszynach elektrycznych).					K_W03 K_W04
PEU_W6	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.					K_W02
U M I E J Ę T N O Ś C I						
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację numeryczną do analizy i oceny sposobu funkcjonowania maszyn elektrycznych oraz zrealizować pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla maszyn elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji.					K_U06 K_U07
PEU_U2	Potrafi uruchomić i przetestować w działaniu maszyny elektryczne wraz z układami wspomagającymi.					K_U06
PEU_U3	Potrafi eksploatować maszyny w ustalonych warunkach, stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, diagnozować stan techniczny maszyny elektrycznej oraz analizować możliwe zmiany parametrów regulacyjnych. Potrafi wykorzystać mierzone parametry i wskaźniki pracy maszyny do jego prawidłowej eksploatacji.					K_U06 K_U14
K O M P E T E N C J E S P O Ł E C Z N E						
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.					K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.					K_K02

Nr	14	Przedmiot	MASZYNY ELEKTRYCZNE*
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)

W1	Ogólne wiadomości o maszynach elektrycznych, elementach ich budowy, materiałach czynnych. Siły elektromotoryczne i moment elektromagnetyczny w elektrycznych maszynach wirujących. Podział maszyn elektrycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn prądu stałego.		
W3	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne transformatorów jedno i trójfazowych.		
W4	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn asynchronicznych pierścieniowych i klatkowych.		
W5	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn synchronicznych.		
W6	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn z magnesami trwałymi.		
W7	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne silników uniwersalnych, silników klatkowych jednofazowych i silników reluktancyjnych.		
W8	Maszyny na napięcie powyżej 1 Kv		

LABORATORIA (rok I)

L1	Wstęp do ćwiczeń lab z maszyn elektrycznych, Regulamin Laboratorium , i Regulamin BHP w laboratorium.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie prądnicy prądu stałego.		
L3	Badanie silnika prądu stałego.		
L4	Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego.		
L5	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego zasilanego z autotransformatora .		
L6	Badanie prądnicy synchronicznej w pracy samotnej.		
L7	Łączenie i badanie transformatora 1-fazowego.		
L8	Łączenie i badanie transformatora 3-fazowego.		
L9	Badanie silnika synchronicznego z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		
L10	Badanie prądnicy synchronicznej z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		
L11	Badanie silników uniwersalnych.		
L12	Badanie silników klatkowych jednofazowych.		
L13	Badanie silników reluktancyjnych.		

SUMA GODZIN 60

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań.			
PEU_W1 – 6, PEU_U2	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma rozszerzone wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.
PEU_U1-3	Nie potrafi przedstawić podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić szczegółowo charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Gnat K., Sojka J.: Maszyny elektryczne. Skrypt WSM, Wyd. II popr., Szczecin 1990.			
2	Plamitzer A.M.: Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa 1986.			
3	Krzywicki M., Maszyny Elektryczne PWSZ 1963.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1982.
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.
3	J. Anuszczyk: Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2005.

Nr	15	Przedmiot	ELEKTRYCZNE ZAUTOMATYZOWANE NAPĘDY OKRĘTOWE*			
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki				
Kierunek studiów		Mechatronika				
Specjalności		Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa				
Jednostka realizująca		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki				
Katedra/Zakład		KEiE				
Forma studiów		Niestacjonarne				
Poziom kształcenia		Studia I stopnia - profil praktyczny				
Język wykładowy		Polski				
Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy				
Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	20		15			4
Razem w czasie studiów	20		15			4
Cel/-e przedmiotu						
1 Poznanie podstawowych pojęć, terminów i definicji napędów elektrycznych w tym równania ruchu.						
2 Zapoznanie się z rodzajami, konstrukcją, własnościami ruchowymi, sposobem sterowania napędów elektrycznych stos. w przemyśle.						
3 Zapoznanie się z rodzajami, konstrukcją, własnościami ruchowymi, sposobem sterowania napędów elektrycznych stosowanych na statkach w siłowni i w urządzeniach pokładowych.						
4 Poznanie podstawowe charakterystyk i parametrów napędu elektrycznego.						
5 Zdobycie umiejętności prawidłowego doboru napędu.						
6 Poznanie charakterystyk mechanicznych maszyn roboczych.						
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji						
1 Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.						
2 Kurs fizyki w zakresie zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.						
3 Kurs podstaw Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.						
4 Kurs Maszyn elektrycznych zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.						
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK					Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)	
WIEDZA						
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w napędach elektrycznych oraz ich otoczeniu.				K_W01	
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną i podbudowaną teoretycznie z zakresu elektromechanicznego przetwarzania energii w zakresie napędów elektrycznych oraz w zakresie metrologii i właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej wykorzystywanej w układach napędu elektrycznego.				K_W04 K_W03	
PEU_W3	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki w kontekście właściwości napędów elektrycznych w stanach statycznych i dynamicznych oraz podstawowe charakterystyki napędów elektrycznych oraz maszyn roboczych i zna metody doboru napędu elektrycznego.				K_W02 K_W03 K_W07	
UMIĘJĘTNOŚCI						
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić analizę pomiarów podstawowych wielkości charakterystycznych dla napędów elektrycznych oraz przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej i dokonać ich interpretacji. Potrafi uruchomić i przetestować w działaniu napędy elektryczne wraz z układami wspomagającymi.				K_U06	
PEU_U2	Potrafi prawidłowo dobrać napęd do maszyny roboczej.				K_U07	
PEU_U3	Potrafi poprawnie i bezpiecznie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną, potrafi czytać i interpretować schematy napędów elektrycznych oraz układy sterowania okrętowych urządzeń pokładowych.				K_U14	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.				K_K01	
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.				K_K02	

Nr	15	Przedmiot	ELEKTRYCZNE ZAUTOMATYZOWANE NAPĘDY OKRĘTOWE*
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Struktura elektrycznych układów napędowych. Elektromechaniczne przetwarzanie energii.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Charakterystyki mechaniczne silników elektrycznych i maszyn roboczych, równowaga statyczna, stabilność punktu pracy, rodzaj pracy silników elektrycznych, nagrzewanie maszyn.		
W3	Układy napędowe z silnikami prądu stałego, rozruch i hamowanie, sterowanie prędkością.		
W4	Układy napędowe z silnikami indukcyjnymi, rozruch, hamowanie, nawrót, sterowanie prędkością.		
W5	Układy napędowe z maszynami synchronicznymi, rozruch, hamowanie, sterowanie.		
W6	Układy elektryczne napędów wentylatorów, pomp, sprężarek i wirówek.		
W7	Układy elektryczne napędów maszyn sterowych i sterów strumieniowych.		
W8	Elektryczne napędy główne statków – podział, układy zasilania, przekształtniki energoelektroniczne, silniki, układy sterowania.		
W9	Specjalne napędy elektryczne.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Wstęp do ćwiczeń lab z napędów elektrycznych, Regulamin Laboratorium i Regulamin BHP w laboratorium.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie napędu z silnikiem prądu stałego. Prostownik sterowany.		
L3	Badanie napędu z silnikiem prądu stałego. Układ Ward-Leonarda.		
L4	Badanie napędu z silnikiem asynchronicznym klatkowym-silnik wielobiegowy.		
L5	Badanie napędu z silnikiem asynchronicznym klatkowym z różnymi rodzajami charakterystyk maszyn roboczych.		
L6	Badanie napędu z silnikiem synchronicznym.		
L7	Badanie napędu z silnikami specjalnymi.		
L8	Badanie napędu z silnikiem z magnesami trwałymi.		
SUMA GODZIN		35	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium Maszyn i napędów elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	35
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	25
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	30
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1 - 4 PEU_U1 - 3	Nie potrafi przedstawić podstawowych wiadomości odnośnie budowy, działania, dobierania i zastosowania napędów elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe"	Potrafi przedstawić podstawowe wiadomości odnośnie budowy, działania, dobierania i zastosowania napędów elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe".	Potrafi przedstawić wiadomości odnośnie budowy, działania, dobierania i zastosowania napędów elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe".	Potrafi przedstawić rozszerzone wiadomości odnośnie budowy, działania, dobierania i zastosowania napędów elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektryczne zautomatyzowane napędy okrętowe".

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	J. Wyszowski, S. Wyszowski. Elektrotechnika okrętowa – Napędy elektryczne. Wydawnictwo Uczelniane WSM w Gdyni 1998
2	Wyszowski S., Ergoelektronika na statkach Wydawnictwo morskie Gdansk 1981
3	Z. Gogolewski. Kuczewski Napęd elektryczny. PWT, Warszawa 1971

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Ciesielski S, Górski Z. Atomatyzacja okrętowych maszyn i urządzeń pomocniczych. Trademar Gdynia 2001
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997
3	Z. Grunwald: Napęd elektryczny. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 1987

Nr	16	Przedmiot	TECHNIKA WYSOKICH NAPIĘĆ*
----	-----------	-----------	----------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	20		10		50	6
Razem w czasie studiów	20		10		50	6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie zjawisk fizycznych zachodzących w urządzeniach i instalacjach pracujących przy napięciach pow. 1 kV.
2	Poznanie i zrozumienie zjawisk przepięciowych oraz wytrzymałości dielektryków i mechanizmów wyładowań.
3	Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady doboru kabli i przewodów elektrycznych.
4	Poznanie i zrozumienie budowy oraz obsługi rozdzielnic, wyłączników próżniowych i gazowych, maszyn elektrycznych oraz przekładników pomiarowych pracujących w układach pod napięciem powyżej 1 kV.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu narażeń środowiskowych na stan izolacji urządzeń pracujących przy napięciu powyżej 1 kV.
6	Poznanie zasad bezpiecznej obsługi i konserwacji systemów pracujących pod napięciem powyżej 1 kV.
7	Poznanie procedur związanych z bezpieczną obsługą urządzeń pracujących przy napięciu wyższym od 1 kV.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Fizyki w zakresie zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wydzielania ciepła w przewodnikach elektrycznych, wyznaczania strat w dielektrykach, występowania sił elektrodynamicznych i elektrotermicznych, zjawisk wyładowań niezupełnych i przepięć, występowania zjawisk jonizacyjnych zachodzących w materiałach izolacyjnych a także w	K_W03, K_W04, K_W05, K_W08,
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i obsługi urządzeń takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory wsporcze i reaktancyjne, wyłączniki, odłączniki, rozłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć	K_W03, K_W04
PEU_W3	Wykazuje znajomość oznaczeń i tablic informacyjnych i znaków ostrzegawczych o występowaniu wysokiego napięcia. Ma wiedzę dotyczącą prawidłowej kolejności czynności przy izolacji, sprawdzania obecności napięcia i uziemianiu obwodów napięcia średniego przy użyciu sprzętu ochrony osobistej. Posiada znajomość problematyki bezpiecznego	K_W08, K_W09
PEU_W4	Ma wiedzę dotyczącą typowych rozwiązań w zakresie przedmiotu a także orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W04, K_W05, K_W06
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie bezpiecznie eksploatować i diagnozować sieci i rozdzielnice, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne pracujące przy napięciach średnich.	K_U10, K_U14, K_U16, K_U18
PEU_U2	Umie korzystać z dokumentacji technicznej związanej z techniką izolacyjną i bezpiecznym wykonywaniem czynności kontrolnych i obsługowych.	K_U16, K_U18, K_U20
PEU_U3	Potrafi prawidłowo zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia przy użyciu właściwych środków ochrony osobistej.	K_U01, K_U03, K_U16, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się nieaktualne.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04, K_K06

Nr	16	Przedmiot	TECHNIKA WYSOKICH NAPIĘĆ*	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok II)				
W1	Zasady obliczeń cieplnych.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Siły elektrodynamiczne.			
W3	Obwody magnetyczne w aparatach wysokiego napięcia. Styki. Procesy zachodzące na stykach w czasie załączania i rozłączania.			
W4	Powstawanie przepięć, fale przepięciowe. Wyładowania niezupełne.			
W5	Izolacja. Procesy starzeniowe materiałów izoalcyjnych. Narażenia środowiskowe.			
W6	Izolatory, odłączniki i bezpieczniki.			
W7	Obwody magnetyczne w aparatach wysokiego napięcia. Styki i narażenia mechaniczne i elektryczne. Budowa i kształt.			
W8	Materiały izolacyjne i zjawiska przebicowe w nich powstające.			
W9	Wyłączniki i rozłączniki. Klasyfikacja ze względu na materiały izolujące i częstotliwość działania pod obciążeniem.			
W10	Rozdzielnice średniego napięcia. Budowa, systemy wysuwny i stacjonarny. Rozdzielnice izolowane gazem.			
W11	Półprzewodnikowe urządzenia średnich napięć. Zastosowania i przykłady systemów zawierających urządzenia energoelektroniczne SN.			
W12	Napędy wyłączników napięć średnich.			
W13	Ochrona odgromowa. Zagrożenia wynikające z powstawania elektryczności statycznej.			
W14	Zjawisko linii długiej w elektroenergetyce i układach z przekształtnikami PWM. Fala odbita i przepięcia.			
W15	Przekładniki pomiarowe: napięciowe i prądowe. Zjawisko ferroeonansu.			
W16	Dławiki i kondensatory SN. Filtry energoelektroniczne.			
W17	Elektryczne napędy główne statków SN - rozwiązania, zabezpieczenia, wymogi towarzystw klasyfikacyjnych.			
W19	Połączenie statku z lądem przy pomocy napięcia średniego. Typy, wymagania i zabezpieczenia.			
W18	Przykładowe rozwiązanie okrętowego napędu elektrycznego na przykładzie rozwiązania z synchronkonwerterami			
W20	Sprzęt ochrony osobistej. Dokumentacja wymagana podczas wykonywania prac przy urządzeniach o nap. pow. 1kV. Bezpieczne wykonywanie prac przy urządzeniach SN.			
LABORATORIA (rok II)				
L1	Zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach wysokonapięciowych. Właściwe użycie sprzętu ochrony osobistej.		10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Sprawdzanie obecności napięcia średniego przy pomocy testerów dotykowych i zbliżeniowych. Bezpieczne zakładanie uziemiaczy przenośnych.			
L3	Dokumentacja wymagana przed wykonaniem pracy - pisemne zlecenie (permit to work, sanction to test).			
L4	Rozdzielnica wysokiego napięcia w systemie stacjonarnym – budowa, wyposażenie i działanie.			
L5	Rozdzielnica wysokiego napięcia w systemie wysuwym – budowa i wyposażenie i działanie.			
L6	Badanie wysokonapięciowego wyłącznika zwarcowego. Badanie i testowanie układów zabezpieczeń termicznych w transformatorach SN.			
L7	Badanie transformatora nn/SN. Pomiary rezystancji uzwojeń i izolacji. Odczyty przebiegów i wartości napięć przy użyciu wysokonapięciowych sond pomiarowych. Badanie przekładników napięciowych SN.			
L8	Badanie izolatorów reaktancyjnych i pomiar kształtu napięcia po stronie niskiej i wysokiej.			
L9	Pomiar rezystancji izolacji kabli SN. Pomiar rezystancji izolacji, test PI (polarisation index), test DAR (dielectric absorption ratio), test DD (dielectric discharge).			
L10	Badanie jakości energii elektrycznej w sieci SN.			
PROJEKT (rok II)				
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć		50	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN			80	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium aparatów napięć średnich z wyposażeniem.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	50
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	50
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat podstawowych zjawisk takich jak wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, powstawanie sił elektrodynamicznych i elektrotermicznych, zjawiska wyładowań niezupełnych i przepięcia a także występowania zjawisk jonizacyjnych	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny. Potrafi podać przykłady wpływu tych zjawisk na pracę i bezpieczeństwo układów SN.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny. Potrafi podać przykłady wpływu tych zjawisk na pracę i bezpieczeństwo układów SN. Zna metody zapobiegania negatywnym oddziaływaniom zjawisk fizycznych na instalacje SN. Potrafi wskazać na techniczne rozwiązania chroniące przed wpływem tych zjawisk na pracę układów i systemów SN.
PEU_W2	Nie ma wiedzy na temat dotyczącej budowy i obsługi urządzeń napięć średnich. Nie zna typów i zastosowań najpopularniejszych systemów napięć średnich. Nie potrafi prawidłowo określać celu stosowania elementów i urządzeń wykorzystywanych w technice wysokich napięć.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich.	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich. Zna cel stosowania i właściwości techniczne ww. rozwiązań.	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich. Zna cel stosowania i właściwości techniczne ww. rozwiązań. Umie scharakteryzować problemy występujące podczas stosowania tych urządzeń a także zna ryzyka związane z ich eksploatacją.

<p>PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3</p>	<p>Nie posiada wiedzy na temat środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Nie zna prawidłowej kolejności czynności podczas wykonywania izolacji elektrycznej. Nie zna celu stosowania sprzętu elektroizolowanego a także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia</p>	<p>Zna rodzaje i znaczenie środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu. Zna cel stosowania sprzętu elektroizolowanego i także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia. Umie zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej.</p>	<p>Zna rodzaje i znaczenie środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu. Zna cel stosowania sprzętu elektroizolowanego i także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia. Umie zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej. Samodzielnie potrafi dobrać właściwy sprzęt niezbędny do bezpiecznego wykonywania czynności związanych z obsługą urządzeń SN.</p>	<p>Biegłe rozróżnia środki i metody zabezpieczania obwodów SN przy użyciu sprzętu elektroizolowanego. Zna i stosuje procedury poprzedzające wykonywanie prac przy instalacjach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu oraz rozumie ryzyko związane z tymi czynnościami. Umie prawidłowo zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej. Samodzielnie potrafi dobrać właściwy sprzęt niezbędny do bezpiecznego wykonywania czynności związanych z obsługą urządzeń SN. Zna trendy rozwoju techniki i potrafi wskazać wady i zalety sprzętu pochodzącego z</p>
<p>PEU_W4, PEU_K1</p>	<p>Nie ma wiedzy dotyczącej typowych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć i nie wykazuje znajomości trendów rozwojowych zwiększających niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi urządzeń i instalacji SN.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat typowych i popularnych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Pobieźnie zna trendy rozwojowe instalacji SN zwiększających niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Zna trendy rozwojowe instalacji SN które mają wpływ na zwiększanie niezawodności oraz bezpieczeństwa obsługi. Rozumie wpływ nowoczesnych technologii materiałowych na rozwój sprzętu SN.</p>	<p>Ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę na temat nowoczesnych oraz obecnie stosowanych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Zna trendy rozwojowe instalacji SN które wpływają na zwiększanie niezawodności oraz bezpieczeństwa obsługi. Rozumie wpływ nowoczesnych technologii materiałowych na rozwój sprzętu SN. Potrafi wskazać na obszary które powinny być rozwijane w celu zwiększenia bezpieczeństwa obsługi urządzeń SN.</p>

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Szpor S.; Dzierżek H., Winiarski W.: Technika wysokich napięć, WNT 1978.
2	Flisowski Z.: Technika wysokich napięć, WNT 1988.
3	Praca zbiorowa: Poradnik elektryka. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
4	Au A., AkSYMiuK J., Ciok Z.: Łączniki energoelektryczne średnich napięć. Stan istniejący i tendencje rozwojowe, WNT 1984.
5	Cichoń H.: Zasady doboru przekładników wewnątrzowych niskich i średnich napięć do obwodów elektro-energetycznych. Wyd. HAV 1999.
6	Łobos T.: Przebiegi przejściowe podczas jednofazowych zwarć doziemnych w sieciach średnich napięć i wykorzystanie ich w automatyce zabezpieczeniowej, Prace Naukowe Politechniki Wro.- Pr. Nauk. PWR. monografie, 1975.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Budowa Aparatów Elektrycznych Wysokiego Napięcia, Praca zbiorowa, WPW, Warszawa 1967.
2	Poradnik inżyniera elektryka tom 3. WNT, Warszawa 1996.
3	Koch H. J. : Gas Insulated Substations (Wiley - IEEE) 1st Edition, (August 11, 2014).

Nr	17	Przedmiot	ELEKTRONIKA*
----	-----------	-----------	---------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	15		15		40	4
Razem w czasie studiów	15		15		40	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania różnych elementów półprzewodnikowych.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań powszechnych układów scalonych.
3	Nabycie umiejętności czytania i tworzenia schematów elektronicznych.
4	Nabycie umiejętności projektowania, bezpiecznej eksploatacji oraz naprawy układów elektronicznych i płytek PCB.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na pracę elementów i układów elektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Kurs metrologii zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę oraz zasadę działania typowych półprzewodnikowych elementów objętościowych oraz złączowych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy oraz zasady działania popularnych układów scalonych, np. wzmacniaczy operacyjnych, stabilizatorów napięcia, scalonego timera 555. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane i jakich dodatkowych elementów wymagają do poprawnej pracy w ramach układu elektronicznego.	K_W03
PEU_W3	Zna i rozumie różne technologie montażu elementów półprzewodnikowych oraz rozróżnia obudowy elementów elektronicznych i układów scalonych dedykowane dla poszczególnych technik montażu.	K_W03
PEU_W4	Ma wiedzę w bezpiecznego funkcjonowania i eksploatacji układów elektronicznych, w szczególności na temat dopuszczalnych zakresów napięć, warunków środowiskowych oraz możliwości współpracy pomiędzy różnymi elementami elektronicznymi.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi czytać dokumentację oraz noty aplikacyjne elementów elektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Potrafi projektować nowe oraz analizować istniejące schematy układów elektronicznych.	K_U05, K_U09, K_U13
PEU_U3	Potrafi badać, zdejmować charakterystyki oraz zlokalizować i wymienić uszkodzone elementy elektroniczne.	K_U06, K_U07, K_U12, K_U14

Nr	17	Przedmiot	ELEKTRONIKA*
----	-----------	-----------	---------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)			
------------------------	--	--	--

W1	Elektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju elektroniki, dziedzina pokrewne i stan obecny.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
W2	Podstawy elektroniki półprzewodnikowej. Złącze p-n. Kondensator elektrolityczny.		
W3	Elementy półprzewodnikowe objętościowe.		
W4	Elementy półprzewodnikowe złączowe.		
W5	Elementy optoelektroniczne.		
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.		
W7	Podstawy układów scalonych.		
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń elektronicznych.		
W9	Dokumentacja elementów elektronicznych. Noty katalogowe elementów elektronicznych.		
W10	Wzmacniacze operacyjne.		
W11	Podstawy układów cyfrowych (zasilanie, poziomy napięć).		
W12	Timer 555.		
W13	Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.		
W14	Współpraca elektronicznych układów cyfrowych i analogowych.		

LABORATORIA (rok I)			
----------------------------	--	--	--

L1	Elementy objętościowe - termistor, warystor, piezorezystor.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
L2	Diody prostownicze.		
L3	Stabilizatory napięcia.		
L4	Tranzystor bipolarny.		
L5	Tranzystor polowy. Tranzystor IGBT.		
L6	Tyrystor, dynistor, diak, triak.		
L7	Elementy optoelektroniczne. Transoptor. Fotorezystor. Dioda LED.		
L8	Wzmacniacze operacyjne.		
L9	Timer 555.		
L10	Przetwoniki.		

PROJEKT (rok I)			
------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	40	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
----	---------------------------------------	----	--

SUMA GODZIN		70	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	40
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny				
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U5, PEU_U6, PEU_U7	Nie zna budowy oraz nie potrafi opisać zasady działania podstawowych elementów elektronicznych. Nie wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych.	Posiada podstawowe wiadomości na temat budowy oraz zasady działania popularnych elementów elektronicznych, w tym często stosowanych analogowych układów scalonych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi zlokalizować i wymienić uszkodzony element elektroniczny oraz posługiwać się jego dokumentacją.	Zna i rozumie budowę oraz zasadę działania powszechnie stosowanych elementów elektronicznych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi ocenić wady i zalety poszczególnych elementów oraz zlokalizować element uszkodzony i dokonać jego wymiany, również poprzez dobranie jego zamiennika w oparciu o dokumentację.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy oraz zasady działania elementów elektronicznych. Potrafi opisać działanie rzadko spotykanych elementów, w szczególności specjalistycznych układów scalonych, korzystając z ich dokumentacji. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi ocenić wady i zalety poszczególnych elementów oraz zlokalizować element uszkodzony i dokonać jego wymiany lub zaproponować lepsze rozwiązanie. Potrafi dobierać zamienniki elementów w oparciu o ich dokumentację.
PEU_W3	Nie zna technologii montażu elektronicznego. Nie potrafi rozróżnić obudów elementów elektronicznych.	Zna i potrafi opisać różne technologie montażu elektronicznego. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach. Na podstawie wyglądu obudowy potrafi wskazać technikę jej montażu.	Zna różne technologie montażu elektronicznego, potrafi opisać ich wady i zalety oraz podstawowe cechy, zna wyposażenie warsztatowe w nich stosowane. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach. Na podstawie wyglądu obudowy oraz jej oznaczeń potrafi wskazać technikę montażu tego elementu oraz określić jego rodzaj.	Zna różne technologie montażu elektronicznego, potrafi je szczegółowo opisać oraz przedstawić sprzęt warsztatowy i techniki przez nie stosowane. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach, potrafi wymienić najczęściej stosowane obudowy poszczególnych elementów. Na podstawie wyglądu obudowy oraz jej oznaczeń potrafi wskazać technikę montażu tego elementu oraz określić jego rodzaj.

PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat funkcjonowania i eksploatacji układów elektronicznych.	Posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. Rozumie potrzebę ochrony układów elektronicznych przed czynnikami środowiskowymi.	Posiada wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. W oparciu o dokumentację potrafi opisać zakresy napięć w jakich pracują wybrane układy. Potrafi ocenić możliwość współpracy dwóch układów elektronicznych. Rozumie potrzebę ochrony układów elektronicznych przed czynnikami środowiskowymi i potrafi opisać różne rodzaje takich czynników.	Posiada rozbudowaną wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. W oparciu o schematy oraz wygląd zastosowanych elementów potrafi opisać parametry pracy wybranych układów elektronicznych. Potrafi ocenić możliwość współpracy dwóch układów elektronicznych. Rozróżnia różne czynniki środowiskowe i potrafi opisać ich wpływ na pracę układu elektronicznego.
--------	--	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Podstawy elektroniki. Z ang. tł. Marek Jeżewski i in / Paul E. Gray; współaut. Campbell L Searle. - Warszawa: PWN.
2	Elektronika. Podstawy fizyczne, elementy, układy / Jerzy Antoniewicz. - Warszawa: Wydaw. Naukowo-Techniczne.
3	Laboratorium elektrotechniki i elektroniki / red. Franciszek Przeddziecki ; współaut. Henryk Bitel. - Warszawa: PWN.
4	Elektronika w laboratorium naukowym / Tadeusz Stacewicz; współaut. Andrzej Kotlicki. - Warszawa: Wydaw. Naukowe PWN, 1994.
5	A. Chwaleba, B. Moeschke, G. Płoszajski „Elektronika”. WSIP, Warszawa 2008.
6	M. P. Kaźmierkowski, J. T. Matysik „Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Elektrotechnika i elektronika / Eugeniusz Koziej Borys Sochoń. - Wyd. 5. - Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1986.
2	Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków / Paweł Hempowicz [et al.]. - Wyd. 6 (dodr.). - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.

Nr	18	Przedmiot	TECHNIKA CYFROWA*
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15		15		30	4
Razem w czasie studiów	15		15		30	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw techniki cyfrowej.
2	Poznanie zasady działania bloków arytmetycznych, logicznych, komutacyjnych oraz czasowych.
3	Umiejętne projektowanie i tworzenie cyfrowych układów sterowania z bramek i przerzutników.
4	Projektowanie układów reprogramowalnych i współpraca z układami logicznymi.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy automatyki.
2	Podstawy elektroniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia, bramki logiczne, systemy liczbowe, kodowanie w technice cyfrowej. Charakteryzuje systemy liczbowe, techniki minimalizacyjne. Rozróżnia operacje arytmetyczne w układach cyfrowych.	K_W03
PEU_W2	Przedstawia zasadę działania prostych oraz złożonych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i czasowych.	K_W03
PEU_W3	Zna działanie układów reprogramowalnych, opisuje struktury podstawowych układów programowalnych FPGA. Stosuje i wykorzystuje technikę cyfrową do zadań złożonych w przemyśle	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętnie wykorzystuje operacje na wzorach i układach logicznych oraz przeprowadza symulację i weryfikację działania podstawowych bramek logicznych.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego projektowania i montowania prostych i złożonych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	K_U05, K_U06
PEU_U3	Umiejętnie wykorzystuje układy scalone z serii TTL do konstruowania cyfrowych systemów sterowania.	K_U13
PEU_U4	Opanował podstawowe zasady programowania FPGA oraz mikroprocesorów.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	18	Przedmiot	TECHNIKA CYFROWA*
----	-----------	-----------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Systemy liczbowe i kody. Arytmetyka dwójkowa.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
W2	Techniki realizacji i elementy teorii układów cyfrowych.		
W3	Minimalizacja wyrażeń logicznych.		
W4	Podstawowe układy cyfrowe. Symbole i schematy logiczne.		
W5	Układy kombinacyjne i sekwencyjne.		
W6	Realizacja techniczna układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.		
W7	Synteza nietypowych układów synchronicznych i asynchronicznych.		
W8	Scalone bloki funkcjonalne - multiplexery i demultiplexery.		
W9	Wykrywanie i eliminacja hazardów.		
W10	Układy z zależnościami czasowymi, przykłady zastosowań.		
W11	Układy programowalne SPLD, CPLD, FPGA.		
W12	Struktury podst. układów programowalnych, architektura PAL, PLA, FPGA i ich programowanie.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Symulacja podst. bramek i układów logicznych w programie symulacyjnym Matlab/Simulink.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
L2	Badanie podstawowych bramek logicznych z wykorzystaniem układów scalonych.		
L3	Budowanie złożonych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.		
L4	Badanie przerzutnika asynchronicznego.		
L5	Projektowanie i weryfikacja działania automatów synchronicznych.		
L6	Badanie układu czasowego.		
L7	Konstruowanie i badanie układów z multiplexerami i demultiplexerami.		
L8	Podstawy programowania mikroprocesorów.		
L9	Podstawy programowania układów FPGA.		

PROJEKT (rok II)

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
----	---------------------------------------	----	---

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.
5	Zestawy laboratoryjne oparte na płytach stykowych i układach scalonych TTL.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczeń przedmiotu.	20
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	30
Suma godzin		100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_U4	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popęlnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popęlnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumiem ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popełnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKiŁ, Warszawa 2000.
2	Skorupski A., Podstawy techniki cyfrowej. WKŁ, Warszawa 2001.
3	Barski M., Jędruch W., Układy cyfrowe : podstawy projektowania i opis w języku VHDL . Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015.
4	Piecha. J, Elementy i układy cyfrowe. PWN, Warszawa 1990.☐
5	Kalisz J., Cyfrowe układy scalone w technice systemowej. Wyd. MON, Warszawa 1977.☐

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Kardaś M., Mikrokontrolery AVR : język C - podstawy programowania. Wyd. Atnel, Szczecin 2013.☐
---	--

Nr	19	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA*			
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki				
Kierunek studiów		Mechatronika				
Specjalności		Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa				
Jednostka realizująca		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki				
Katedra/Zakład		KEiE				
Forma studiów		Niestacjonarne				
Poziom kształcenia		Studia I stopnia - profil praktyczny				
Język wykładowy		Polski				
Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy				
Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	20		15		50	6
Razem w czasie studiów	20		15		50	6
Cel/-e przedmiotu						
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i stosowania półprzewodnikowych przyrządów mocy.					
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań energoelektronicznych przyrządów mocy i układów wykonawczych.					
3	Nabywanie umiejętności czytania schematów układów energoelektronicznych.					
4	Nabywanie umiejętności zestawiania podstawowych układów energoelektronicznych.					
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych i temperatury na pracę elementów i układów energoelektronicznych.					
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji						
1	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
2	Kurs „Elektrotechniki”, „Elektroniki” i zgodnie z programem wykładanym na I, II i roku.					
3	Kurs z przedmiotu „Maszyny elektryczne” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
4	Kurs z przedmiotu „Automatyka” zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.					
5	Kurs z przedmiotu „Metrologia” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA						
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych działania układów i elementów energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów, układów i systemów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w rozwiązaniach technicznych.					K_W03
PEU_W2	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania.					K_W04
PEU_W3	Ma wiedzę dotyczącą metod testowania pod kątem prawidłowości działania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.					K_W04
PEU_W4	Ma wiedzę na temat problemów związanych z wydzielaniem się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy.					K_W04
UMIEJĘTNOŚCI						
PEU_U1	Umie wyjaśnić działanie zaworów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki zaworów energoelektronicznych.					K_U01
PEU_U2	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej i wymuszonej.					K_U01
PEU_U3	Potrafi opisać i wyjaśnić pracę wyjaśnić działanie falowników tranzystorowych i tyrystorowych.					K_U01
PEU_U4	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.					K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.					K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.					K_K02

Nr	19	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA*
----	-----------	-----------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Energoelektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju energoelektroniki elektroniki, dziedziny pokrewne i stan obecny.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów energoelektronicznych SCR, podst. dane techniczne.		
W3	Energoelektroniczne tranzystory bipolarne i z izolowaną bramką IGBT.		
W4	Energoelektroniczne tranzystory mocy MOSFET, charakterystyki i podst. dane techniczne.		
W5	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: GTO, triak, IGCT, HVIGBT.		
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.		
W7	Obliczenia cieplne układów energoelektronicznych – dobór radiatorów.		
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń energoelektronicznych.		
W9	Obliczenia zawartości harmonicznych w energoelektronicznych urządzeniach i układach prądu stałego i zmiennego.		
W10	Prostowniki diodowe obciążone obwodem RL, RLE, RC jedno i trójfazowe.		
W11	Przekształtniki tyrystorowe sterowane fazowo, obciążone obwodem RL, RLE, w pracy prostowniczej i inwertorowej.		
W12	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.		
W13	Falownik jednofazowy o wyjściu napięciowym sinusoidalnym, sterowany metodą modulacji przebiegu nośnego.		
W14	Falownik jednofazowy o wyjściu prądowym sterowany metodą histerezową.		
W15	Falownik trójfazowy o wyjściu napięciowym sterowany metodą wektorową.		
W16	Praca falownika napięciowego trójfazowego w reżimie falownikowym i inwertorowym.		
W17	Układy nieizolowane obniżające i podwyższające napięcie stałe typu buck-converter i boost-converter.		
W18	Układy izolowane prądu stałego. Zasada działania, przykładowe topologie. Flyback converter.		
W19	Układy izolowane prądu stałego. Zasada działania, przykładowe topologie. Dual active bridge - działanie, tryby pracy, pomiary.		
W20	Układy dystrybucyjne prądu stałego. Rozdział mocy i urządzenia dodatkowe (auctioneering diodes) Zasada działania, przykładowe topologie. Urządzenia energoelektroniczne pracujące przy napięciach pow. 1 kV.		

LABORATORIA (rok III)

L1	Zestawienie i badanie symulacyjne układu cyklokonwertera.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zestawienie i badanie symulacyjne układu synchronokonwertera.		
L3	Badanie symulacyjne falownika histerezowego.		
L4	Badanie symulacyjne falownika napięciowego sterowanego napięciowo 1 i 3-fazowego.		
L5	Programowanie napędowego falownika wektorowego w języku wysokiego poziomu.		
L6	Symulacyjne obliczenia cieplne w energoelektronicznych elementach półprzewodnikowych.		
L7	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu buck-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.		
L8	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu boost-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.		
L9	Badanie układu prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem. Badanie układu prostownika sterowanego. Praca prostownika z obciążeniem.		
L10	Programowanie układów DSP i FPGA sterujących układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego. Programowanie układu Hardware in Loop sterującego układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.		
L11	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym.		
L12	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie generatorowym.		
L13	Badanie dwukierunkowych falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym i generatorowym.		
L14	Badanie układu tranzystorowego przekształtnika dwukierunkowego we współpracy z siecią prądu przemiennego.		
L15	Badanie układów UPS.		

Projekt (rok III)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	50	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3,
SUMA GODZIN		85	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	35
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	40
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	40
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	50
Suma godzin		165
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U3	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Nie zna obszaru zastosowań elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Pobieźnie zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Dobrze zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych. Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą własności eksploatacyjnych elementów i układów oraz trendy rozwojowe półprzewodnikowych przyrządów mocy.

PEU_W2, PEU_U2	Nie umie zaproponować właściwego typu przekształtnika do rozwiązania planowanego zastosowania technicznego	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru. Potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne i wskazać ich wady i zalety. Ma szczegółową wiedzę na temat budowy układów stosowanych w praktyce.
PEU_W3, PEU_U2	Nie posiada wiedzy dotyczącej testowania i sprawdzania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	Umie przetestować wybrane półprzewodnikowe przyrządy mocy oraz układy energoelektroniczne.	Potrafi przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi.	Potrafi samodzielnie dobierać przyrządy pomiarowe, zestawić układy testowe i przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi (awariami).
PEU_W4, PEU_U4	Nie posiada wiedzy na temat wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Nie umie wskazać źródeł zakłóceń i metod przeciwdziałania.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody zapobiegania tym problemom.	Dogłębnie zna fizyczne mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody i rozwiązania techniczne przeciwdziałania i zapobiegania tym problemom.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Nowak M. Barlik R. Poradnik Inżyniera Energoelektronika WNT 1998.
2	Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. WNT 1987 wyd.3.
3	Jaczewski J., Opolski A., Stolz J.: Podstawy elektroniki i energoelektroniki, WNT 1981
4	Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach, WNT 1996.
5	Kaźmierkowski, M. P., Matysik J., T.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
6	Januszewski S. i inni: Energoelektronika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Trzynadlowski A. M.: Introduction to modern power electronics, John Wiley and Sons, 1998.
2	Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P.: Power electronics, converters applications and design, JW&S. NJ 1995.
3	Mindykowski J.: Assessment of electric power quality in ship systems fitted with converter subsystems, Shipbuilding & Shipping, 2003.

Nr	20	Przedmiot	ELEKTROENERGETYKA OKRĘTOWA*
----	-----------	-----------	------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	20		15	15	20	5
Razem w czasie studiów	20		15	15	20	5

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie przyszłego absolwenta do wykonywania czynności związanych z użytkowaniem okrętowych systemów
2	Poznanie rodzajów sieci energetycznych prądu przemiennego ze szczególnym uwzględnieniem sieci okrętowych.
3	Zrozumienie zasady pracy i metod synchronizacji prądnic.
4	Poznanie i zrozumienie zasady pracy prądnic wałowych.
5	Zrozumienie zasady działania zabezpieczeń prądnic.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs metrologii zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs automatyki zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
4	Kurs maszyn elektrycznych zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
5	Kurs okrętowych urządzeń pokładowych zgodnie z programem wykładanym na IV roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna rodzaje elektrycznych sieci energetycznych prądu przemiennego ze szczególnym uwzględnieniem sieci stosowanych na statkach, w tym sieci wysokonapięciowych.	K_W04 K_W05
PEU_W2	Zna zasady pracy równoległej prądnic synchronicznych i metody synchronizacji. Zna i rozumie zasadę działania zabezpieczeń prądnic. Zna wymagania towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące układów wzbudzenia i regulacji napięcia prądnic okrętowych.	K_W05 K_W09
PEU_W3	Zna zasady pracy prądnic wałowych.	K_W05
PEU_W4	Ma wiedzę w zakresie kierunków rozwoju elektroenergetyki w połączonym systemie elektroenergetycznym Unii Europejskiej i bezpiecznego funkcjonowania tego systemu.	K_W04
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Stosowanie posiadanej wiedzy w eksploatacji sieci i prądnic okrętowych. Przeprowadzanie różnymi metodami synchronizacji prądnic okrętowych. Prawidłowe postępowanie w przypadku wystąpienia stanu blackout elektrowni okrętowej. Wzbudzenie i odwzbudzenie okrętowej prądnicy synchronicznej.	K_U10 K_U11 K_U12
PEU_U2	Sprawdzanie i ocena zadziałania zabezpieczeń prądnicy okrętowej zgodnie z nastawami (wersja analogowa i cyfrowa).	K_U11
PEU_U3	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne. Potrafi poprawnie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z dokumentacją techniczną.	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	20	Przedmiot	ELEKTROENERGETYKA OKRĘTOWA*
----	-----------	-----------	------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Wytwarzanie energii elektrycznej. Prognozowanie zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. Koszty wytwarzania energii elektrycznej.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze: odbiory i elementy sieci. Struktury sieci. Straty mocy i energii. Optymalizacja w sieciach rozdzielczych: konfiguracji, poziomów napięć, kompensacji mocy biernej.		
W3	Systemy elektroenergetyczne statku. Struktury systemu elektroenergetycznego. Stany ustalone. Stabilność układów elektroenergetycznych. Regulacja częstotliwości i mocy czynnej. Regulacja poziomów napięcia i rozpyłu mocy biernej.		
W4	Jakość energii elektrycznej i jej wpływ na pracę odbiorników.		
W5	Prądy zwarciove. Przebiegi zwarciove i charakteryzujące je wielkości, metodyka składowych symetrycznych, obliczenia prądów zwarć oraz metody ograniczania ich skutków.		
W6	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Zakłócenia w pracy systemów elektroenergetycznych. Zabezpieczenia linii elektroenergetycznych. Zabezpieczenia transformatorów i generatorów.		
W7	Wybrane układy automatyki zabezpieczeniowej.		
W8	Układy połączeń elektroenergetycznych systemów okrętowych z siecią lądową.		
W9	Bilans energetyczny statku, dobór mocy i liczby prądnic.		
W10	Podstawowe i awaryjne źródła energii elektrycznej na statku. Prądnice wałowe.		
W11	Systemy elektroenergetyczne statku, rozdział energii elektrycznej dużych mocy i przy napięciu powyżej 1 kV.		
W12	Synchronizacja i praca równoległa prądnic okrętowych.		
W13	Zabezpieczenia prądnic.		
W14	Układy regulacji napięcia prądnic okrętowych.		
W15	Rozdzielnice energii elektrycznej i ich wyposażenie. Układy zasilania elektrycznych napędów głównych.		

SYMULATOR (rok III)

S1-S15	Symulator elektroenergetycznych systemów okrętowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
--------	--	----	--

LABORATORIA (rok III)

L1	Badanie wyłącznika głównego prądnicy.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Metody synchronizacji generatorów synchronicznych.		
L3	Rozdział mocy pomiędzy współpracujące generatory synchroniczne.		
L4	Badanie właściwości przekaźnika termobimetalowego.		
L5	Badanie zabezpieczeń prądnic synchronicznych.		
L6	Badanie zabezpieczeń silników i odbiorników.		
L7	Łączenie układów sterowania z zastosowaniem styczników i przekaźników czasowych.		
L8	Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach typu TN oraz IT.		

PROJEKT (rok III)

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
----	--	----	--

SUMA GODZIN		70	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium apartów wysokich napięć.
6	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	50
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	15
5	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	20
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1 – W4 PEU_U1 - 3	Nie zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i właściwości systemów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektroenergetyka okrętowa".	Zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i właściwości systemów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektroenergetyka okrętowa".	Zna budowę, działanie i właściwości systemów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektroenergetyka okrętowa".	Nie zna w stopniu rozszerzonym budowę, działanie i właściwości systemów wytwarzania i dystrybucji energii elektrycznej zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektroenergetyka okrętowa".

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Wyszkowski S.: Elektrotechnika okrętowa. WM, Gdańsk 1971.
2	Wyszkowski S.: Elektrotechnika okrętowa tom 1. WM, Gdańsk 1991.
3	Wyszkowski J., Wyszkowski S.: Elektrotechnika okrętowa. Napędy elektryczne. Wydawnictwo Fundacji Rozwoju Akademii Morskiej w Gdyni, Gdynia 2002.
4	Gnat K., Hrynkiewicz J., Sojka J.: Elektrotechnika okrętowa. Skrypt WSM, Szczecin 1991.
5	Zatorski W., Figwer J.: Układy wzbudzenia okrętowych prądnic synchronicznych. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1978.
6	Wyszkowski S.: Energoelektronika na statkach. Wyd. Morskie, Gdańsk 1981.
7	Sołdek J.: Automatyzacja statków. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1985
8	Śmierchalski R.: Automatyzacja systemu elektroenergetycznego statku. Wydawnictwo Gryf, Gdańsk 2004.
9	Białek R.: Elektroenergetyka okrętowa. Gdynia 1997.
10	Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce. WNT, Warszawa 1999.
11	Jabłoński W.: Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach elektroenergetycznych niskiego i wysokiego napięcia. WNT, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Białek R., Gnat K.: Elektrotechnika dla studentów Wydziału Nawigacyjnego. WSM, Szczecin 2000
2	Białek R.: Elektryczne urządzenia okrętowe. Skrypt OSZGM, Gdynia 1998.
3	Lipski T. [red.]: Elektryczne aparaty okrętowe. wyd. WSM, Gdynia 1971.
4	Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 1996.
5	Gnat K., Sojka J.: Maszyny elektryczne. Skrypt WSM, Wyd. II, Szczecin 1990.
6	PN-IEC 60092-101:2001. Instalacje elektryczne na statkach. Część 101: Definicje i wymagania ogólne.
7	Przepisy Klasyfikacji i Budowy Statków Morskich. Część VIII: Instalacje Elektryczne i Systemy Sterowania. Polski Rejestr Statków, Gdańsk 2007.

Nr	21	Przedmiot	METROLOGIA*			
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki				
Kierunek studiów		Mechatronika				
Specjalności		Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa				
Jednostka realizująca		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki				
Katedra/Zakład		KAO				
Forma studiów		Niestacjonarne				
Poziom kształcenia		Studia I stopnia - profil praktyczny				
Język wykładowy		Polski				
Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy				
Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	15		15			2
Razem w czasie studiów	15		15			2
Cel/-e przedmiotu						
1	Poznać podstawy metrologii ogólnej, definicje, oznaczenia, wzorce, układy jednostek					
2	Poznać metody pomiaru wielkości elektrycznych.					
3	Niepewność i błąd pomiaru, określenia, klasyfikacje.					
4	Konfiguracja i podstawowe właściwości narzędzi pomiarowych.					
5	Zastosowania przetworników elektromechanicznych.					
6	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i przyrządy cyfrowe.					
7	Analogowe i cyfrowe pomiary napięcia, prądu, rezystancji, mocy, energii, czasu i częstotliwości.					
8	Mostki do pomiaru rezystancji i impedancji.					
9	Oscyloskop analogowy i cyfrowy.					
10	Struktury i zasady działania okrętowych systemów informacyjnych.					
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji						
1	Kurs matematyki, kurs fizyki w zakresie szkoły średniej.					
2	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem I roku studiów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki.					
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA						
PEU_W1	Definiować i rozróżniać podstawowe pojęcia metrologii ogólnej, znać oznaczenia, wzorce oraz jednostki stosowane w pomiarze prądu elektrycznego.					K_W03
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych.					K_W04
PEU_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej NN i SN.					K_W03
PEU_W4	Zna budowę, właściwości i zastosowania podstawowych czujników i przetworników wielkości nieelektrycznych.					K_W04
UMIĘJĘTNOŚCI						
PEU_U1	Potrafi praktycznie określić dokładność pomiaru wielkości fizycznej dla danego układu pomiarowego.					K_U06
PEU_U2	Nabyć umiejętności użytkowania analogowych i cyfrowych układów pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych występujących w systemach elektrotechniki przemysłowej.					K_U13
PEU_U3	Obsłużyć i odczytać podstawowe wartości pomiarowe na oscyloskopie.					K_U14
PEU_U4	Nabyć umiejętność poprawnego doboru i kalibracji instrumentu pomiarowego oraz doboru metody pomiarowej.					K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.					K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływ działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.					K_K02

Nr	21	Przedmiot	METROLOGIA*
----	-----------	-----------	--------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)

W1	Podstawy metrologii. Zasady działania i własności metrologiczne narzędzi pomiarowych. Kalibracja przyrządów pomiarowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Rachunek błędów. Ocena poprawności pomiaru. Legalizacja przyrządów pomiarowych. Struktura i organizacja systemów pomiarowych.		
W3	Analogowe przyrządy i przetworniki pomiarowe. Struktury, właściwości statyczne i dynamiczne.		
W4	Układy przetwarzania i normalizacji sygnałów, cyfrowa postać sygnału, przetworniki A/D i D/A.		
W5	Pomiar napięć, prądów oraz mocy dla prądu stałego przemiennego jedno i trójfazowego.		
W6	Pomiar rezystancji metodą techniczną oraz mostkową. Pomiar pojemności i indukcyjności oraz częstotliwości.		
W7	Miernictwo sygnałów nieelektrycznych, podstawy.		

LABORATORIA (rok I)

L1	Pomiary napięć i prądów stałych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Pomiary napięć i prądów przemiennych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.		
L3	Pomiary rezystancji metodami technicznymi i mostkowymi.		
L4	Pomiary impedancji i reaktancji.		
L5	Pomiary za pomocą przekładników prądów i napięć		
L6	Pomiary mocy.		
L7	Pomiary oscyloskopowe.		

SUMA GODZIN	30		
--------------------	-----------	--	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium aparatów wysokich napięć.
6	Laboratorium energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych i energoelektronicznych urządzeń mocy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	15
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna oznaczeń i jednostek wielkości stosowanych w metrologii elektrycznej, nie umie oszacować niepewności pomiaru wielkości elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat oznaczeń i jednostek wielkości stosowanych w metrologii elektrycznej oraz oszacowania niepewności pomiaru bezpośredniego.	Potrafi szacować niepewność pomiaru pośredniego i umie stosować metody statystyczne do szacowania niepewności w przypadku pomiarów wielokrotnych.	Biegłe stosuje metody szacowania niepewności pomiarowych wszelkiego rodzaju, rozumie działanie współczesnych wzorców wielkości elektrycznych.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_3, PEU_4	Nie ma wiedzy na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych, nie potrafi używać układów pomiarowych wielkości elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych potrafi eksploatować układy pomiarowe wielkości elektrycznych.	Umie wskazać możliwe przyczyny niesprawności okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych, potrafi dobrać odpowiedni układy do pomiaru wielkości elektrycznych.	Biegłe orientuje się w problematyce pomiarów wielkości elektrycznych i diagnostyce niesprawności układów pomiarowych.
PEU_W4	Nie ma wiedzy na temat podstawowych układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych.	Umie wskazać możliwe przyczyny niesprawności układów pomiarowych wielkości nieelektrycznych.	Biegłe orientuje się w tematyce pomiarów wielkości nieelektrycznych.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Tumański S., Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.
2	Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wkił, Warszawa 2006.
3	Rydzewski J., Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Praca zbiorowa, Mała encyklopedia metrologii, PWN, Warszawa, 1989.
2	Parchański J., Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSIP, Warszawa 1995 i późniejsze.

Nr	22	Przedmiot	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW STEROWANIA*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15		15		20	3
Razem w czasie studiów	15		15		20	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań przetworników pomiarowych.
2	Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań pozycjonerów.
3	Przyswojenie wiedzy jakie możliwości sterowania urządzeniami wykonawczymi uzyskujemy przez zastosowanie pozycjonerów.
4	Poznanie wybranych zagadnień z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach przetworników pozycjonerów, siłowników oraz zaworów
5	Poznanie budowy i własności zaworów regulacyjnych oraz ich siłowników.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość dziedzin fizyki w zakresie wykorzystywanym w metrologii.
2	Elementarna znajomość podstaw automatyki.
3	Uporządkowana wiedza z podstaw metrologii.
4	Znajomość obsługi komputera i sieci komputerowych.
5	Użytkowa wiedza z zakresu sposobów pozyskiwania informacji z literatury, baz danych, dokumentacji technicznych oraz z internetu.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy, zasady działania, kalibracji, testowania i roli przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji. Zna zasady doboru zakresu pomiarowego i skonfigurowania przetworników konwencjonalnych i inteligentnych w systemie sterowania oraz doboru	K_W02, K_W04, K_W07
PEU_W2	Zna klasyfikację, budowę i zasady działania pozycjonerów (ustawników pozycyjnych) oraz ma ugruntowaną wiedzę z zakresu kalibracji i testowania pozycjonerów oraz potrafi ocenić jakie możliwości realizacji różnych strategii sterowania urządzeniami wykonawczymi układów regulacji uzyskujemy stosując pozycjonery.	K_W02, K_W04, K_W07
PEU_W3	Zna zasady budowy zaworów regulacyjnych ich charakterystyki oraz zasady działania i budowę siłowników pneumatycznych, elektrycznych i hydraulicznych.	K_W02, K_W04, K_W07

UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi kalibrować, testować wybrane typy przetworników pomiarowych oraz dokonywać doboru zakresu pomiarowego i skonfigurować go w systemie sterowania. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.	K_U05, K_U10, K_U14, K_U18
PEU_U2	Potrafi skonfigurować wybrane typy pozycjonerów z siłownikami i zaworami regulacyjnymi. Potrafi ustawić zakres pracy, charakterystykę i strategię sterowania dla wybranych typów pozycjonerów. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji wybranych typów pozycjonerów i urządzeń wykonawczych.	K_U05, K_U10, K_U14, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Ma świadomość wartości pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycję zawodu.	K_K04
PEU_K2	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	22	Przedmiot	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW STEROWANIA*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok II)			
W1	Klasyfikacja przetworników pomiarowych. Rola przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji. Metody przetwarzania sygnałów, określenie dokładności przetwarzania, źródła błędów przetworników. Zasada wielostopniowego przetwarzania stosowana w konstrukcji przetworników.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Wybrane zagadnienia z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach i sterowaniu przetworników pomiarowych, pozycjonerów oraz zaworów regulacyjnych i siłowników.		
W3	Konwencjonalne analogowe przetworniki pneumatyczne i przetworniki elektryczne. Budowa, zasada działania, kalibracja, przykłady rozwiązań technicznych.		
W4	Inteligentne przetworniki pomiarowe.		
W5	Zawór regulacyjny jako urządzenie wykonawcze układu regulacji, podział, budowa i podstawowe charakterystyki. Systemy kontroli układów elektrohydraulicznych.		
W6	Konwencjonalne i inteligentne siłowniki (pneumatyczne, hydrauliczne i elektryczne) zaworów regulacyjnych.		
W7	Pozycjonery jako elementy sterujące siłownikami urządzeń wykonawczych i zaworów regulacyjnych. Klasyfikacja i cel ich stosowania. Budowa i zasada działania wybranych typów pozycjonerów konwencjonalnych i inteligentnych.		
W8	Sposoby kalibracji i testowania pozycjonerów konwencjonalnych i inteligentnych.		

LABORATORIA (rok II)			
L1	Przetworniki ciśnienia.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	Przetworniki poziomów		
L3	Przetworniki przepływów.		
L4	Przetworniki temperatury.		
L5	Przetworniki prędkości obrotowej.		
L6	Zawory regulacyjne i ich charakterystyki.		
L7	Pozycjonery pneumatyczne i elektroniczne		
L8	Inteligentne urządzenia kontrolno-pomiarowe pomiarowe.		
L9	Czujniki wykrywające dym, ogień, gaz. Systemy ochrony przeciw zagrożeniom pożarem wybuchem i zanieczyszczeniem środowiska.		

PROJEKT (rok II)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		50	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Stanowiska laboratoryjne.
4	Bazy danych materiałowych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	22
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	2
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	1
5	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	20
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1.2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne tematów wykładowych i laboratoriów			
PEU_W1, PEU_U1	Nie posiada elementarnej wiedzy z zakresu budowy, kalibracji przetworników. Nie potrafi ustawić zakresu pomiarowego.	Posiada elementarną wiedzę o budowie wybranych typów przetworników i ich roli w systemie sterowania. Potrafi przeprowadzić prostą kalibrację przetworników	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad kalibracji wybranych typów przetworników. Potrafi dobrać prawidłowy zakres pomiarowy przetwornika w systemach sterowania	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad kalibracji wybranych typów przetworników. Potrafi dobrać prawidłowy zakres pomiarowy przetwornika w systemach sterowania. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.
PEU_W2, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów. Nie zna zasad konfiguracji pozycjonerów z siłownikami i sposobu kalibracji ich charakterystyk	Ma elementarną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner	Ma ugruntowaną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów i sposoby ich konfiguracji z siłownikami. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner	Ma zaawansowaną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów i sposoby ich konfiguracji z siłownikami. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.
PEU_W3, PEU_K1, PEU_K2	Nie ma elementarnej wiedzy o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Nie zna zasad działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych	Ma podstawową wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych.	Ma ugruntowaną wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych oraz zasady ich montażu i współpracy z zaworami regulacyjnymi.	Ma zaawansowaną wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych oraz zasady ich montażu i współpracy z zaworami regulacyjnymi. Potrafi zdiagnozować podstawowe usterki i błędy ustawień.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2015
2	Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006
3	Piotrowski J., Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2017.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Potrykus J., Poradnik mechatronika, EA-SJ Sp. z o.o., Warszawa 2013.

Nr	23	Przedmiot	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW*
----	-----------	-----------	--------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	45		15			2
Razem w czasie studiów	45		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie klasyfikacji, budowy i zastosowania sensorów i czujników.
2	Poznanie metod: czasowej, widmowej i falkowej analizy sygnału.
3	Poznanie własności i zastosowania cyfrowych filtrów SOI oraz NOI.
4	Poznanie budowy, właściwości i obszarów zastosowań przetworników A/C i C/A.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki wyższej w zakresie analizy matematycznej.
2	Znajomość podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą przekształcania sygnałów metodami analogowymi w układach pasywnych i aktywnych, w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K_W03
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	K_W03
PEU_W3	Posiada wiedzę na temat opisu działania systemów dynamicznych z czasem dyskretnym.	K_W01
PEU_W4	Posiada wiedzę na temat algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi stosować układy analogowe służące do przekształcania sygnałów.	K_U03
PEU_U2	Potrafi stosować przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	K_U03
PEU_U3	Potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	K_U01
PEU_U4	Potrafi użytkować programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	23	Przedmiot	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW*
----	-----------	-----------	--------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Wprowadzenie do sensoryki, klasyfikacja, obszary zastosowań sensorów i czujników.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4 PEU_K1, PEU_K2
W2	Sensory położenia i prędkości.		
W3	Sensory dotykowe i zbliżeniowe.		
W4	Czujniki indukcyjne, pojemnościowe i magnetorezystancyjne.		
W5	Czujniki ultradźwiękowe, fotoelektryczne i światłowodowe.		
W6	Przetwarzanie A/C.		
W7	Przetwarzanie C/A.		
W8	Splot, analiza czasowa sygnałów.		
W9	Właściwości przekształcenia Fouriera, analiza widmowa.		
W10	Dyskretne przekształcenie Fouriera DFT.		
W11	Szybkie przekształcenie Fouriera.		
W12	Elementy falkowej analizy sygnałów.		
W13	Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (SOI).		
W14	Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (NOI).		
W15	Sieci neuronowe i ich zastosowanie w przetwornikach wizyjnych.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Badanie czujników fotoelektrycznych i światłowodowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4 PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie czujników pojemnościowych i indukcyjnych.		
L3	Badanie czujników magnetorezystancyjnych i ultradźwiękowych		
L4	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku MATLAB.		
L5	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku LabView, DasyLab.		
L6	Przekształcanie i wizualizacja wybranych sygnałów oscyloskopem cyfrowym.		
L7	Projektowanie, modelowanie i badanie własności filtrów cyfrowych.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie
2	Prezentacje multimedialne
3	Bazy danych producentów czujników
4	Laboratorium komputerowe
5	Oscyloskopy i multimetry cyfrowe
6	Karty pomiarowe
7	Generatory sygnałowe
8	Oprogramowanie: Matlab, DasyLab, LabView

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium/egzaminu oraz obecność na kolokwium/egzaminie.	5
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie wykazuje podstawowej wiedzy i umiejętności na temat układów analogowego przekształcania sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat analogowego przekształcania sygnałów.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące przekształcania sygnałów.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach analogowego przekształcania sygnałów.
PEU_W2, PEU_U2	Nie wykazuje podstawowej wiedzy i umiejętności na temat przetworników A/C i C/A	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat przetworników A/C i C/A.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące przetworników A/C i C/A.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach dotyczących przetwarzania A/C i C/A.
PEU_W3, PEU_U4	Nie posiada wiedzy na temat opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach dotyczących opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.
PEU_U3	Nie potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne umiejętności stosowania metod analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	Ma uporządkowane umiejętności stosowania metod analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	W biegły sposób stosuje metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.
PEU_U4	Nie potrafi używać użytkownika programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	Wykazuje pobieżne i niepełne umiejętności obsługi programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	Ma uporządkowane umiejętności obsługi programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	W biegły sposób obsługuje programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Zieliński T.P., "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań", WKŁ, Warszawa 2007.			
2	Stranneby D., "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania", Wydawnictwo BTC Warszawa 2004.			
3	Steven W. Smith, "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców", Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.			
4	Izydorczyk J., Konopacki J., "Filtry analogowe i cyfrowe", Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2003			
5	Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., "Teoria sygnałów. Wstęp - Kompendium wiedzy na temat sygnałów i metod ich przetwarzania", Wydawnictwo Helion 2006.			
6	Tumański S., "Technika pomiarowa", PWN, Warszawa, 2016.			
7	Marven C., Ewers G., "Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów", WKŁ, Warszawa 1999.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Brzózka J., Dorobczyński L., MATLAB. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych, MIKOM, Warszawa 2005			

Nr	24	Przedmiot	OKRĘTOWE SYSTEMY KONTROLNO-POMIAROWE*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15		10		35	5
Razem w czasie studiów	15		10		35	5

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zagadnień przemysłowych systemów kontroli, pomiarów i sterowania.
2	Poznanie budowy i zasad funkcjonowania torów pomiarowych i wykonawczych.
3	Poznanie zasad transmisji sygnałów w analogowych i binarnych układach kontrolno pomiarowych.
4	Poznanie zasad monitoringu i zabezpieczeń w środowisku zagrożeń pożarem, wybuchem i zanieczyszczeniem środowiska zastosowanych w przemysłowych systemach.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy automatyki.
2	Podstawy metrologii.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna strukturę okrętowych układów kontrolno-pomiarowych. Wie jakie funkcje są pełnione przez ich poszczególne elementy.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
PEU_W2	Wie jakie urządzenia pomiarowe, wykonawcze oraz przechowujące dane są stosowane w okrętownictwie. Zna ich budowę oraz zasady kalibracji i eksploatacji.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
PEU_W3	Zna pojęcie redundancji systemów oraz wie w jaki sposób redundancja jest przeprowadzana w systemach okrętowych.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
PEU_W4	Posiada wiedzę na temat wymogów stawianych aparaturze okrętowej.	K_W09
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi testować, kalibrować oraz obsługiwać wybrane przetworniki pomiarowe oraz czujniki binarne. Potrafi konfigurować tory pomiarowe.	K_U01, K_U03, K_U10, K_U14, K_U18
PEU_U2	Posiada umiejętność obsługi aparatury kontrolno-pomiarowej pracującej w strefie zagrożonej wybuchem lub pożarem oraz związanej z przeciwdziałaniem zanieczyszczeniu środowiska.	K_U01, K_U03, K_U10, K_U14, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszeniu kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K04
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	24	Przedmiot	OKRĘTOWE SYSTEMY KONTROLNO-POMIAROWE*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)			
-------------------------	--	--	--

W1	Budowa zintegrowanych okrętowych systemów monitoringu i sterowania.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Moduły akwizycji sygnałów, bazy danych, moduły sygnałów sterujących.		
W3	Tory pomiarowe binarne i analogowe stosowane w okrętowych systemach monitoringu i alarmowania.		
W4	Tory wykonawcze układów sterowania siłowni okrętowych.		
W5	Monitoring przeciwwybuchowy, pomiary wilgotności, O ₂ , mgły olejowej na statkach.		
W6	Pomiary i sterowanie w obszarach zagrożonych wybuchem.		
W7	Okrętowe systemy przeciwpożarowe.		

LABORATORIA (rok IV)			
-----------------------------	--	--	--

L1	Komputerowy tor pomiaru ciśnienia 4-20 mA.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	System monitoring przeciwpożarowego – obsługa, testowanie.		
L3	Badanie komputerowego układu regulacji ciągłej temperatury.		
L4	Kalibracja wybranych przemysłowych czujników i przetworników pomiarowych.		
L5	Układy sterowania logicznego z wyk. siłowników i rozdzielaczy elektropneumatycznych.		

PROJEKT (rok IV)			
-------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	35	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
----	---------------------------------------	----	--

SUMA GODZIN		75	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Zestawy multimedialne
2	Komputery PC z dostępem do internetu
3	Oscyloskop cyfrowy
4	Multimetry cyfrowe
5	Czujniki termoelektryczne, termorezystancyjne, termo kalibrator, pirometr
6	Zasilacze prądu stałego
7	Program Automation Studio

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	25
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	33
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	33
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	35
Suma godzin		126
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne oraz sprawozdania z wykonanych zadań laboratoryjnych.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_K1	Nie zna struktury okrętowych układów kontrolno-pomiarowych, ani urządzeń wchodzących w ich skład.	Zna strukturę typowych, stosowanych w okrętownictwie, układów kontrolno-pomiarowych. Potrafi opisać urządzenia wchodzące w ich skład oraz dokonać pomiarów ich parametrów oraz kalibracji zgodnie z ich dokumentacją	Zna strukturę okrętowych systemów kontrolno-pomiarowych. Wie w jaki sposób są one ze sobą połączone oraz jakie urządzenia wchodzą w ich skład. Potrafi testować i kalibrować te urządzenia oraz posługiwać się ich dokumentacją.	Zna strukturę złożonych okrętowych systemów kontrolno-pomiarowych. Wie w jaki sposób są one ze sobą połączone oraz jakie urządzenia wchodzą w ich skład. Potrafi samodzielnie zweryfikować przepisy oraz dokumentację systemów w celu ustalenia wymaganych nastaw oraz sposobu testować i kalibrować tych urządzeń.
PEU_W4, PEU_U2, PEU_K2	Nie posiada wiedzy na temat wymagań prawnych i normatywnych stawianych aparaturze okrętowej. Nie potrafi obsługiwać aparatury kontrolno-pomiarowej dedykowanej do stref niebezpiecznych lub do przeciwdziałania zanieczyszczeniu środowiska.	Zna wymagania prawne i normatywne stawiane aparaturze okrętowej. Rozumie zagrożenia istniejące na statkach i wie w jaki sposób należy obsługiwać aparaturę kontrolno-pomiarową dedykowaną do pracy w strefach niebezpiecznych lub zapobiegającą zanieczyszczeniu środowiska przez statki.	Potrafi wskazać źródła prawa i norm stawianych aparaturze okrętowej. Wie w jaki sposób należy obsługiwać i testować aparaturę kontrolno-pomiarową dedykowaną do stref niebezpiecznych. Wie jakie systemy, mające na celu zapobieganie zanieczyszczenia środowiska przez statki, są obecnie stosowane w okrętownictwie oraz w jaki sposób je obsługiwać.	Potrafi wskazać źródła prawa i norm stawianych aparaturze okrętowej oraz odszukać proponowane ich zmiany oraz nowe przepisy mające dopiero wejść w życie. Wie w jaki sposób należy obsługiwać i testować aparaturę kontrolno-pomiarową dedykowaną do stref niebezpiecznych. Wie jakie systemy, mające na celu zapobieganie zanieczyszczenia środowiska przez statki, są obecnie stosowane w okrętownictwie oraz w jaki sposób je obsługiwać. Potrafi opisać tendencje rozwojowe tych systemów.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Grega W.: Metody i algorytmy sterowania cyfrowego w układach scentralizowanych i rozproszonych. Kraków 2004.			
2	Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, WKŁ Warszawa 2006.			
3	Przeciwpożarowe i przeciwybuchowe systemy zabezpieczające statków i portów / Stefan Emilian Czyż, Grzegorz Skorek. - Gdynia : Akademia Morska, 2011.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Urządzenia automatyki / Jerzy Kostro. - Wyd. 2. - Warszawa : Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne.			
2	Konstrukcje i urządzenia elektryczne w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem wybuchowym / Stanisław Gliński. - Warszawa : PWT, 1961.			
3	Przepisy klasyfikacyjne PRS.			

Nr	25	Przedmiot	AUTOMATYKA*
----	-----------	-----------	--------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	15	15	20			2
II rok	15	15		10		1
Razem w czasie studiów	30	30	20	10		3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie własności, funkcji i opisu matematycznego ciągłych i dyskretnych, liniowych i nieliniowych elementów automatyki.
2	Poznanie struktury oraz własności ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej oraz układów sterowania automatycznego.
3	Nabywanie umiejętności wykonania podstawowych obliczeń dla liniowego i dyskretnego układu regulacji.
4	Nabywanie umiejętności nastajania układu regulacji automatycznej.
5	Tworzenie podstawowych układów logicznych i sekwencyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka w zakresie rachunku różniczkowego, macierzowego, geometrii płaskiej.
2	Kurs fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Student poznaje zasadę pracy, struktury, własności typowych i zaawansowanych elementów liniowych i nieliniowych oraz układów regulacji automatycznej.	K_W02
PEU_W2	Student zna zasady przekształcania schematów blokowych automatyki.	K_W02
PEU_W3	Student wyznacza charakterystyki, elementów automatyki. Zna struktury otwartych i zamkniętych układów regulacji.	K_W03
PEU_W4	Student rozróżnia stabilne i niestabilne układy regulacji; rozwiązuje proste zagadnienia stabilności oraz identyfikuje proste modele obiektów.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia dla ciągłego układu regulacji.	K_U06
PEU_U2	Student potrafi stroić układ regulacji na żądane wymagania.	K_U06
PEU_U3	Student oblicza oraz wyznacza transmitancję ciągłych i dyskretnych układów regulacji.	K_U06
PEU_U4	Student oblicza, objaśnia kryteria jakości regulacji i weryfikuje układy regulacji pod kątem stabilności.	K_U06
PEU_U5	Student diagnozuje działania typowych układów automatycznej regulacji stosowanych w przemyśle.	K_U06
PEU_U6	Student przeprowadza symulację działania układów automatycznej regulacji.	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	25	Przedmiot	AUTOMATYKA*	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok I)				
W1	Podstawowe pojęcia w automatyce: sterowanie, regulacja, obiekt i proces sterowania, układ otwarty i zamknięty, sygnały, elementy, rodzaje układów automatyki.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
W2	Opis matematyczny liniowych układów dynamicznych - ogólne równania różniczkowe.			
W3	Metody opisu elementów i układów regulacji automatycznej (URA): przekształcenie Laplace'a proste i odwrotne.			
W4	Transmitancja operatorowa i widmowa, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.			
W5	Charakterystyki typowych statycznych i astatycznych obiektów sterowania.			
W6	Identyfikacja własności statycznych i dynamicznych obiektów sterowania.			
W7	Charakterystyki regulatorów ciągłych liniowych (P, I, PI, PD, PID).			
WYKŁADY (rok II)				
W1	Schematy strukturalne – układanie i przekształcanie schematów blokowych rzeczywistych układów automatyki.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
W2	Kryteria stabilności URA, zapas stabilności, dop. uchyb ustalony nadążania i zakłóceńowy.			
W3	Regulatory ciągłe PID: struktury, nastawy, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, dobór typu regulatora, metody doboru nastaw regulatora – reguła Zieglera-Nicholsa.			
W4	Synteza układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym.			
W5	Złożone układy automatyki: regulacji kaskadowej, zamknięto-otwarte, wielowymiarowe.			
W6	Cyfrowe układy automatyki. Badanie stabilności układów dyskretnych. Algorytm pozycyjny i przyrostowy, dobór parametrów.			
W7	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów.			
W8	Elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki: klasyfikacja i przykłady rozwiązań – sensorów.			
ĆWICZENIA (rok I)				
Ć1	Konwersja równań różniczkowych na transmitancję operatorową i widmową.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
Ć2	Przekształcanie schematów blokowych.			
Ć3	Wykreślanie charakterystyk dynamicznych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).			
Ć4	Metody identyfikacji prostych modeli obiektów.			
Ć5	Wykreślanie charakterystyk częstotliwościowych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).			
ĆWICZENIA (rok II)				
Ć1	Analiza i badanie stabilności liniowych układów regulacyjnych (kryteria algebryczne).		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
Ć2	Analiza stabilności liniowych układów dynamicznych (kryteria częstotliwościowe).			
Ć3	Dobór nastaw regulatorów PID.			
Ć4	Analiza i budowa regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.			
Ć5	Analiza i budowa regulatorów cyfrowych.			
LABORATORIA (rok I)				
L1	Badanie działania ciągłych układów regulacji.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
L2	Sprawdzenie poprawności działania czujników i przetworników stosowanych w układach regulacji i sterowania.			
L3	Analiza działania regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.			
L4	Badanie regulatora cyfrowego w urządzeniach automatyki.			
L5	Badanie pneumatycznego regulatora ciągłego PID.			
SYMULATOR (rok II)				
S1	Modelowanie podstawowych elementów automatyki w Środowisku Matlab/Simulink.		10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
S2	Symulacja prostych układów sterowania z wykorzystaniem biblioteki Simulink/Dashboard.			
S3	Symulacja układów cyfrowych z wykorzystaniem Matlab/Simulink.			
S4	Modelowanie doboru nastaw regulatorów w układach automatycznej regulacji w MATLAB-ie.			
SUMA GODZIN			90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowanie MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach, zajęciach laboratoryjnych i symulatorowych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania układu sterowania, nie zna własności występujących w tym układzie elementów, nie umie wykonać żadnych obliczeń	Ma podstawowe wiadomości na temat struktury i własności elementów automatycznej regulacji.	Potrafi identyfikować właściwości obiektów i obliczać nastawy regulatorów gwarantujące właściwe działanie układów automatycznej regulacji.	W biegły sposób potrafi stroić i diagnozować działanie układów automatycznej regulacji.
PEU_W4	Nie potrafi wykonywać obliczeń dotyczących stabilności układów automatycznej regulacji.	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia dotyczące stabilności układów automatycznej regulacji.	Potrafi wykonać obliczenia dotyczące stabilności złożonych układów automatycznej regulacji.	W biegły sposób potrafi wykonać obliczenia dotyczące stabilności złożonych układów automatycznej regulacji.
PEU_U6	Nie zna podstaw obsługi oprogramowania dotyczącego symulacji układów dynamicznych.	Potrafi wykonać symulacje prostych elementów i układów regulacji automatycznej.	Potrafi wykonać symulacje złożonych elementów i układów regulacji automatycznej.	W biegły sposób potrafi wykonać symulacje złożonych elementów i układów regulacji automatycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.
2	Brzózka J., (redakcja), Ćwiczenia laboratoryjne z automatyki, cz. I. Podstawy automatyki, cz. II Układy automatyzacji, AM Szczecin 2008.
3	Bohdanowicz J., Kostecki M., Podstawy automatyki dla oficerów statków morskich, Wyd. Morskie, Gdańsk 1980.
4	Urbaniak A., Podstawy automatyki, Wyd. PP, Poznań 2001.
5	Żelazny M., Podstawy automatyki, PWN, Warszawa.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Kaczorek T., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.

Nr	26	Przedmiot	TEORIA STEROWANIA*
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	30		30			6
Razem w czasie studiów	30		30			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie umiejętności sprawnego posługiwania się aparatem teoretycznym potrzebnym do zrozumienia działania jak i projektowania (tzw. syntezy) nowoczesnych systemów sterowania automatycznego różnego rodzaju obiektów technicznych.
2	Poznać podstawy modelowania sterowanych systemów dynamicznych.
3	Poznać podstawowe pojęcia i problemy (zadania) teorii sterowania.
4	Poznać metody analizy i syntezy systemów.
5	Umieć dokonać syntezy sterowania prostych systemów dynamicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Standardowy kurs z zakresu matematyki w zakresie programu wykładanego na I i II roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie programu wykładanego na I roku studiów.
3	Kurs podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy modeli matematycznych prostych systemów technicznych.	K_W01, K_W02
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania automatycznego dla wcześniej sformułowanych zadań sterowania.	K_W03, K_W04
PEU_W3	Potrafi weryfikować symulacyjnie jakość działania zaprojektowanych systemów.	K_W03, K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dekomponować system techniczny na podsystemy. Znać sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy metod analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Budować modele w postaci równań różniczkowych jak i modele operatorowe systemów.	K_U05
PEU_U2	Definiować podstawowe pojęcia z zakresu teorii systemów sterowania. Rozróżniać podstawowe formy sterowania: sterowanie w obwodzie otwartym i w sprzężeniu zwrotnym. Przekształcać modele do postaci normalnej (równań stanu).	K_U08
PEU_U3	Potrafi przeprowadzić analizę stabilności systemu, badać własności strukturalne systemów (sterowalność i obserwowalność) oraz dokonać syntezy sterowania dla systemu liniowego w przestrzeni stanów.	K_U07, K_U10
PEU_U4	Potrafi budować modele symulacyjne dla modeli matematycznych systemów, przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania w oparciu o popularne oprogramowanie (np. Matlab-Simulink), a także sporządzać rezultaty testów symulacyjnych w postaci graficznej oraz dokonywać ich interpretacji.	K_U05, K_U06
PEU_U5	Potrafi wykorzystać modele matematyczne oraz symulacje numeryczne do analizy i oceny sposobu funkcjonowania systemów.	K_U06, K_U10, K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K09

Nr	26	Przedmiot	TEORIA STEROWANIA*
----	-----------	-----------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Modele matematyczne systemów i sposoby ich analizy. Równania stanu. Rodzaje i struktury układów sterowania.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Stabilność systemów dynamicznych. Definicje stabilności systemu. Stabilność typu BIBO. Stabilność w sensie Lapunowa. Analiza stabilności układu. Kryterium Routha-Hurwita.		
W3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność. Kryteria Kalmana.		
W4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów - sterowanie modalne. Obserwatory stanu.		
W5	Nieliniowe układy regulacji. Linearyzacja w otoczeniu punktu pracy. Metody Lapunowa. Linearyzacja sprzężeniem zwrotnym.		
W6	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów – z przestrajaniem wzmacnienia, z modelem odniesienia i z regulatorem samonastrajalnym.		
W7	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR. Problem regulatora LQG – zasada separacji.		

LABORATORIA (rok III)

L1	Wstępne zapoznanie się z pakietem Matlab: podstawowe polecenia oraz operacje na macierzach, obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych, podstawy programowania (instrukcje, skrypty i funkcje).	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wprowadzenie do Simulinka: przegląd bibliotek podstawowych bloków, budowa najprostszyc modeli symulacyjnych dynamiki obiektu.		
L3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów (sterowanie modalne). Obserwatory stanu – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L5	Sterowanie adaptacyjne: budowa prostych układów adaptacyjnych z modelem odniesienia oraz z regulatorem samonastrajalnym – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L6	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR oraz LQG– ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L7	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L8	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów opartych o systemy rozmyte – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowanie MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	40
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	40
Suma godzin		175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1	Nie potrafi zbudować prostego modelu obiektu ani dokonać prostej dekompozycji systemu na podsystemy.	Ma podstawowe wiadomości na temat zasad budowy modeli matematycznych obiektów. Pobieźnie zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów na podstawie ich modeli matematycznych.	Ma wiadomości na temat budowy i analizy modeli matematycznych obiektów. Potrafi zbudować oraz przeprowadzać analizę prostych modeli obiektów dynamicznych, dokonywać przekształceń między typami modeli. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy modeli matematycznych obiektów. Potrafi zbudować i przeanalizować model złożonego obiektu, z rozbiciem na podsystemy oraz dokonywać przekształceń między typami modeli. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy metod analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Potrafi śledzić przepływ i współzależność sygnałów poszczególnych wielkości.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_U3	Nie zna podstawowych pojęć i definicji. Nie jest w stanie w sposób prawidłowy określić zadania sterowania.	Potrafi definiować podstawowe pojęcia badać stabilność układów oraz dokonywać analizy i syntezy dla najprostszych modeli obiektów sterowania.	Potrafi definiować podstawowe pojęcia, przeprowadzać analizę i syntezę prostych modeli obiektów. Rozumieć zależności strukturalne, opisywać działanie poszczególnych modułów funkcjonalnych.	Potrafi zaprojektować system sterowania złożonego obiektu przechodząc poszczególne fazy: modelowanie, analiza (cechy strukturalne), synteza (projektowanie obserwatora) weryfikacja i walidacja na bazie testów symulacyjnych systemu. Charakteryzować, klasyfikować i opisywać zróżnicowane rodzaje SSA (systemów sterowania automatycznego).
PEU_W3, PEU_U4	Nie rozróżnia podstawowych bloków modeli symulacyjnych systemu.	Potrafi budować najprostsze modele symulacyjne oraz uruchamiać je.	Potrafi budować modele wybranych systemów, dzielić na podsystemy, uruchamiać oraz przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania. Poprawnie interpretować wyniki symulacji.	Potrafi budować modele złożonych systemów, dzielić na podsystemy, uruchamiać oraz przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania. Sporządzać rezultaty testów symulacyjnych w postaci graficznej oraz poprawnie analizować i interpretować wyniki dla różnych wariantów symulacji.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.			
2	Popov O. : Elementy teorii systemów – systemy dynamiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin 2005.			
3	De Larminat, P., Thomas Y.: Automatyka - układy liniowe (t.1,2,3) WNT, Warszawa 1983.			
4	Lisowski J.: Podstawy automatyki, Akademia Morska w Gdyni, 2015.			
5	Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.			
6	Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa 2004.			
7	Tomera M.: Podstawy teorii liniowych układów sterowania w automatyce. Część I. Układy ciągłe Uniwersytet Morski w Gdyni, 2022 -			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów, Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki, WNT, 2008.			
2	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab, Edu-Mikom, 1998			
3	Szacka K.: Teoria układów dynamicznych, Politechnika Warszawska, Warszawa 1999.			
4	Dobryakova L., Pelczar M.: Elementy teorii systemów w zadaniach, ZUT, Szczecin 2009. Fossen.			
5	T.I. Fossen: Guidance and control of ocean vehicles. John Wiley, New York 1994.			

Nr	27	Przedmiot	URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI OKRĘTOWEJ I SYSTEMY ROZPROSZONE*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Informatyki i Telekomunikacji/Wydział Nawigacyjny
Katedra/Zakład	CK WN, CK WIIT
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15		10		25	4
Razem w czasie studiów	15		10		25	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie studenta do wykonywania czynności związanych z wdrażaniem oraz użytkowaniem rozproszonych systemów sterowania.
2	Poznać własności oraz technologie składników tworzących rozproszone struktury sterowania
3	Poznać różne systemy komunikacji, łączności i nadzoru

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs podstaw informatyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs sieci komputerowych z programem wykładanym na II roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna własności oraz zasady doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności oraz zasady pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS.	K_W03
PEU_W2	Zna charakterystyki i przeznaczenie systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT. Systemy łączności wewnętrznej, centrale telefoniczne i rozgłośnie manewrowe oraz układy zasilające urządzeń radiokomunikacyjnych i zasady integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA.	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wykonać przeglądy systemów łączności wewnętrznej i urządzeń radiokomunikacyjnych, konserwację i podstawowe testy urządzeń światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS.	K_U18
PEU_U2	Posiada umiejętność tworzenia aplikacji wizualizacyjnych z zastosowaniem oprogramowania komputerowego, odczytywania i interpretacji wiadomości standardu NMEA.	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01, K_K02

Nr	27	Przedmiot	URZĄDZENIA ŁĄCZNOŚCI OKRĘTOWEJ I SYSTEMY ROZPROSZONE*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)			
--------------------------	--	--	--

W1	Wyposażenie statku morskiego w urządzenia łączności -systemy i urządzenia radionawigacyjne, radiokomunikacyjne, identyfikacji statków (GMDSS, INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NA VTEX, AIS, LRIT).	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Urządzenia łączności -właściwości, zasady eksploatacji, diagnostyki i konserwacji		
W3	Tor nadawczy i odbiorczy urządzeń radiokomunikacyjnych-charakterystyka podstawowych bloków, zasady eksploatacji		
W4	Łączność wewnątrzstatkowa - organizacja, charakterystyka urządzeń: a) systemy łączności telefonicznej; b) systemy łączności telefonicznej awaryjnej; c) rozgłośnia manewrowa; d) system powiadamiania wewnętrznego; e) radiowa łączność wewnętrzna.		
W5	Zasilanie urządzeń radioelektronicznych na statku -zasilanie awaryjne, akumulatory radiowe.		
W6	Zakłócenia i ich wpływ na pracę urządzeń radioelektronicznych.		
W7	Podstawowe informacje o standardzie NMEA 0183.		
W8	Ogólna charakterystyka, struktury, własności i zastosowanie rozproszonych systemów automatyzacji.		
W9	Urządzenia i systemy operacyjne czasu rzeczywistego - wprowadzenie		
W10	Modele rozproszonych układów regulacji cyfrowej. Zależności czasowe w układach sterowania rozproszonego.		
W11	Zdalny monitoring i sterowanie operatorskie z wykorzystaniem Internetu. Możliwości sprzętowe i programowe wspomagające wykorzystanie Internetu.		
W12	Sieci bezprzewodowe w rozproszonych systemach sterowania.		
W13	Zasilanie urządzeń, standard PoE, zasilanie awaryjne w systemach sieciowych.		
W14	Systemy i urządzenia identyfikacji i nadzoru w transporcie		
W15	Rozproszone systemy wbudowane.		
W16	Urządzenia pracujące w oparciu o protokoły sieci przemysłowych oraz systemy PBX, VoIP		
W17	Falowody i urządzenia radarowe		

LABORATORIA (rok III)			
------------------------------	--	--	--

L1	Urządzenia łączności -właściwości, zasady eksploatacji, diagnostyki i konserwacji	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Eksploatacja toru nadawczego i odbiorczego urządzeń radiokomunikacyjnych		
L3	Realizacja analogowego systemu łączności kablowej		
L4	Zestawienie urządzeń w standardzie NMEA 0183		
L5	Łączność bezprzewodowa		
L6	Urządzenia pracujące w oparciu o protokoły sieci przemysłowych		

PROJEKT (rok III)			
--------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	25	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
----	---------------------------------------	----	--

SUMA GODZIN		50	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Dokumentacja producentów oprogramowania.
5	Stanowiska komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem InTouch i Proficy Machine Edition lub innym programem do programowania PLC.
6	Urządzenia i elementy przemysłowe -PLC, PAC, sensory i inne. Urządzenia sieci przemysłowych. Okablowanie sieci miejscowych.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	25
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	60
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	25
Suma godzin		115
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie zna podstawowych zasad doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności, pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS.	Zna podstawowe zasady doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności, pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS.	Zna zasady doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności, pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS i umie je wyjaśniać.	Umie wyjaśniać i analizować zasady doboru technologii połączeń urządzeń rozproszonych systemów sterowania i łączności, pracy światowego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa na morzu GMDSS w różnych sytuacjach nawigacyjnych.
PEU_W2	Nie zna podstawowych charakterystyk i przeznaczenia systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT systemów łączności wewnętrznej, centrali telefonicznych i rozgłośni manewrowych, układów zasilających urządzenia radiokomunikacyjne, zasad integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA.	Zna podstawowe charakterystyki i przeznaczenie systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT, systemy łączności wewnętrznej, centrale telefoniczne i rozgłośni manewrowe, układy zasilające urządzeń radiokomunikacyjnych, zasady integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA.	Zna zasady charakterystyki i przeznaczenie systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT, systemy łączności wewnętrznej, centrale telefoniczne i rozgłośni manewrowe, układy zasilające urządzeń radiokomunikacyjnych, zasady integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA i umie je wyjaśniać.	Umie wyjaśniać i analizować charakterystyki i przeznaczenie systemów INMARSAT, DSC, NBDP, EPIRB, SART, NAVTEX, AIS, LRIT, systemy łączności wewnętrznej, centrale telefoniczne i rozgłośni manewrowe, układy zasilające urządzeń radiokomunikacyjnych, zasady integracji urządzeń nawigacyjnych z wykorzystaniem standardu NMEA w różnych sytuacjach nawigacyjnych.
PEU_U1	Nie zna procedury testowania sprawności poszczególnych urządzeń, nie potrafi ich przeprowadzić i ocenić sprawności urządzeń.	Zna procedury testowania sprawności poszczególnych urządzeń, potrafi je przeprowadzić i ocenić sprawność urządzeń.	Potrafi na podstawie objawów niepoprawnej pracy urządzenia i testów określić prawdopodobne miejsca uszkodzenia i zlokalizować miejsce uszkodzenia.	Potrafi na podstawie objawów niepoprawnej pracy urządzenia i testów określić prawdopodobne miejsca uszkodzenia, zlokalizować miejsce uszkodzenia i uszkodzony element.
PEU_U2	Nie zna narzędzi służących do tworzenia aplikacji wizualizacyjnych. Nie umie sprawdzić parametrów pakietu danych (standardu NMEA).	Zna narzędzia służące do tworzenia aplikacji wizualizacyjnych oraz zasady ich modyfikacji i oglądania. Potrafi sprawdzić parametry pakietu danych (standardu NMEA).	Umie swobodnie zastosować w praktyce narzędzia tworzenia aplikacji wizualizacyjnych. Umie utworzyć, dowolnie zmodyfikować parametry pakietu danych (standardu NMEA).	Kreatywnie stosuje narzędzia tworzenia aplikacji wizualizacyjnych. Umie utworzyć, dokonać jego modyfikacji, a także precyzyjnie określić parametry pakietu danych (standardu NMEA).

PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.
--------	--	---	--	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Broel-Plater B., Sterowniki programowalne. Właściwości i zasady stosowania, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2000.
2	Mahalik, N.P. (Ed.), Fieldbus Technology · Industrial Network Standards for Real-Time Distributed Control, Springer 2003.
3	Antsaklis, P.J., Tabuada, P., (Eds.), Networked Embedded Sensing and Control Workshop NESc'05: Univ. of Notre Dame, USA, October 2005 Proceedings Vol. 331, Springer 2006.
4	Chokshi, N.N., McFarlane, Duncan C., A Distributed Coordination Approach to Reconfigurable Process Control, Springer 2003

Nr	28	Przedmiot	AUTOMATYZACJA OKRĘTOWYCH SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	30			15		4
Razem w czasie studiów	30			15		4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie czynności związanych z obsługą zautomatyzowanych systemów okrętowych zgodnie z wymaganiami STCW.
2	Poznanie funkcji i zadań systemów i urządzeń automatyki siłownianej.
3	Poznanie i zrozumienie budowy i właściwości eksploatacyjnych systemów i urządzeń automatyki siłownianej.
4	Poprawne diagnozowanie stanów awaryjnych w systemach automatyki.
5	Poznanie komputerowych struktur zintegrowanego układu sterowania i kontroli siłowni okrętowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma elementarną wiedzę z podstaw automatyki.
2	Potrafi obsługiwać komputery i sieci komputerowe.
3	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna strukturę układu zdalnego sterowania i zabezpieczeń silników napędu głównego statku i silników pomocniczych.	K_W04, K_W05, K_W06
PEU_W2	Zna struktury i zasady działania oraz podstawy eksploatacji zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowych (systemy paliwowe, smarne i chłodzenia SG i SP, sprężonego powietrza, wytwarzania pary, systemy pomocnicze) oraz urządzeń pomocniczych i systemów pokładowych.	K_W04, K_W05, K_W06
PEU_W3	Zna struktury i zasady działania zautomatyzowanych systemów elektrowni okrętowej.	K_W04, K_W05, K_W06
PEU_W4	Zna zintegrowane systemy komputerowe oraz struktury systemów ostrzegawczych i alarmowych siłowni okrętowych.	K_W04, K_W05, K_W06
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi rozpoznać zagrożenia dla poprawnej pracy silnika napędu głównego i zespołów prądotwórczych.	K_U10, K_U11, K_U14, K_U18
PEU_U2	Potrafi uruchamiać i utrzymać w ruchu na symulatorze zautomatyzowane systemy siłowni okrętowej oraz diagnozować przyczyny i usuwać zasymulowane awarie. systemów i urządzeń.	K_U10, K_U11, K_U14, K_U18
PEU_U3	Potrafi obsługiwać zintegrowane systemy komputerowe oraz struktury systemów ostrzegawczych i alarmowych siłowni okrętowych.	K_U10, K_U11, K_U14, K_U18
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; Rozumie zasady pracy zespołowej.	K_K01, K_K04
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	28	Przedmiot	AUTOMATYZACJA OKRĘTOWYCH SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH*	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok III)				
W1	Funkcje i zadania układów automatyki w systemach energetycznych.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Komputerowa struktura zintegrowanego układu sterowania i kontroli.			
W3	Układy automatyki elektrowni okrętowej: automatyka zespołów prądotwórczych, zautomatyzowane elektrownie okrętowe. Zintegrowane systemy sterowania procesami wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na statku, systemy energetyki skojarzonej.			
W4	Układy zdalnego sterowania tłokowymi silnikami spalinowymi napędzającymi śruby okrętowe o stałym i nastawnym skoku.			
W5	Systemy automatyki stosowane na statkach LNG: budowa, zasada działania, obsługa; struktura układów regulacji, dobór nastaw regulatorów.			
W6	Wybrane okrętowe regulatory wielkości nieelektrycznych: budowa, zasada działania, obsługa; struktura układów regulacji, dobór nastaw regulatorów.			
W7	Zasada działania, budowa i obsługa układów automatyki mechanizmów i urządzeń pomocniczych: kotłów pomocniczych, sprężarek powietrza, wirówek oraz filtrów paliwa, urządzeń sterowych, urządzeń pokładowych, przeładunkowych. Układy sterowania i regulacji głównych kotłów okrętowych. Układy automatyki chłodni ładunkowych.			
W8	Systemy sterowania okrętowych silników dwupaliwowych.			
W9	Okrętowe systemy informacyjne: alarmowe, operacyjne, ostrzegawcze, diagnostyki i statystyczno-ewidencyjne. Zastosowanie systemów komputerowych w automatyce okrętowej.			
SYMULATOR (rok III)				
S1	Złożone układy regulacji w siłowni okrętowej.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
S2	Uruchamianie zespołów prądotwórczych na statku.			
S3	Automatyzacja maszyn sterowych.			
S4	Zintegrowane systemy sterowania procesem wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej na statku.			
S5	Zdalne sterowanie silnikiem RT-flex.			
S6	Zdalne sterowanie silnikiem MAN B&W.			
S7	Automatyzacja układu przygotowania paliwa.			
S8	Automatyka kotłów kombinowanych.			
SUMA GODZIN			45	
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE				
1	Podręczniki akademickie.			
2	Prezentacje multimedialne.			
3	Karty katalogowe producentów.			
4	Programy symulacyjne.			
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
L.p.	Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
1	Udział w wykładach i zajęciach na symulatorze		45	
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy		40	
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie		35	
Suma godzin			120	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu			4	
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego			2	
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych			3	

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne wykładów i zrealizowanie zadanych procedur na symulatorach			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z budowy i zasady działania układów zdalnego sterowania silnikami okrętowymi oraz systemów zabezpieczeń SG i silników pomocniczych. Nie rozumie jakie konsekwencje niesie z sobą uaktywnienie przez systemy bezpieczeństwa funkcji Shut Down i Slow Down.	Ma podstawową wiedzę z budowy i zasady działania układów zdalnego sterowania silnikami okrętowymi oraz systemów zabezpieczeń SG i silników pomocniczych. Rozumie jakie konsekwencje niesie z sobą uaktywnienie przez systemy bezpieczeństwa funkcji Shut Down i Slow Down.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania układów zdalnego sterowania silnikami okrętowymi oraz systemów zabezpieczeń SG i silników pomocniczych. Rozumie jakie konsekwencje niesie z sobą uaktywnienie przez systemy bezpieczeństwa funkcji Shut Down i Slow Down. Rozumie znaczenie poszczególnych alarmów i zabezpieczeń SG i Silników pomocniczych.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasady działania układów zdalnego sterowania silnikami okrętowymi oraz systemów zabezpieczeń SG i silników pomocniczych. Rozumie jakie konsekwencje niesie z sobą uaktywnienie przez systemy bezpieczeństwa funkcji Shut Down i Slow Down. Rozumie znaczenie poszczególnych alarmów i zabezpieczeń SG i Silników pomocniczych. Rozumie konsekwencje ich aktywacji.
PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu budowy struktur, zasad działania oraz eksploatacji zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowej.	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy struktur, zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowej. Zna przeznaczenie poszczególnych urządzeń siłowni okrętowej.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy struktur, zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowej. Zna przeznaczenie poszczególnych urządzeń siłowni okrętowej. Rozumie podstawowe zasady eksploatacji systemów siłowni.	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy struktur, zautomatyzowanych systemów siłowni okrętowej. Zna przeznaczenie poszczególnych urządzeń siłowni okrętowej. Rozumie podstawowe zasady eksploatacji systemów siłowni. Zna procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych zaistniałych w trakcie eksploatacji systemów i urządzeń statku.
PEU_W3, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu zasady działania zautomatyzowanych systemów elektrowni okrętowych. Nie potrafi uruchomić zespołu prądowłórczego.	Ma podstawową wiedzę z zakresu zasady działania zautomatyzowanych elektrowni okrętowych. Zna zasadę działania prądnic zespołów prądowłórczych i architekturę GTR oraz pojęcie synchronizacji. Potrafi uruchomić agregat i załączyć go na sieć.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu zasady działania zautomatyzowanych elektrowni okrętowych. Zna zasadę działania prądnic zespołów prądowłórczych i architekturę GTR. Zna pojęcie synchronizacji, pracy równoległej zespołów prądowłórczych oraz zasady rozdziału mocy. Potrafi uruchomić i zsynchronizować agregaty. Zna podstawowe zabezpieczenia silników i prądnic zespołów prądowłórczych.	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu zasady działania zautomatyzowanych elektrowni okrętowych. Zna zasadę działania prądnic zespołów prądowłórczych i architekturę GTR. Zna pojęcie synchronizacji, pracy równoległej zespołów prądowłórczych oraz zasady rozdziału mocy. Potrafi uruchomić i zsynchronizować agregaty w różnych konfiguracjach. Zna podstawowe zabezpieczenia silników i prądnic zespołów prądowłórczych. Zna zasady regulacji napięcia i częstotliwości prądu na statku. Zna zasady działania i potrafi obsługiwać

PEU_W4, PEU_U3	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu budowy i obsługi zintegrowanych systemów sterowania systemami siłowni.	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy i obsługi zintegrowanych systemów sterowania systemami siłowni. Zna systemy ostrzegawcze i alarmowe siłowni statku. Potrafi korzystać z systemu IAS na poziomie podstawowym.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i obsługi zintegrowanych systemów sterowania systemami siłowni. Zna architekturę systemu IAS. Zna systemy ostrzegawcze i alarmowe siłowni statku. Potrafi nawigować po systemie IAS i uzyskiwać podstawowe informacje eksploatacyjne.	Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy i obsługi zintegrowanych systemów sterowania systemami siłowni. Zna architekturę systemu IAS. Zna systemy ostrzegawcze i alarmowe siłowni statku. Potrafi nawigować po systemie IAS i uzyskiwać zaawansowane informacje eksploatacyjne.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	J. Szcześniak: Zdalne sterowanie silnikiem głównym na statkach ze śrubą stałą. Skrypt wydany przez Fundację Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie 2001.			
2	J. Szcześniak, A. Stępnik: Sterowanie i eksploatacja układu napędowego statku ze śrubą nastawną. Skrypt wydany przez Fundację Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie 2001.			
3	Instrukcja symulatora K-SIM ERS L11 5L90MC – VLCC, Kongsberg Maritime, 2013. a. Part 1 – Machinery and Operation. b. Part 2 - Automation Control. c. Part 3 - Operator's Manual.			
4	J. Szcześniak, A. Stępnik: Sterowanie i eksploatacja układu napędowego statku ze śrubą nastawną. Skrypt wydany przez Fundację Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie, 2001.			
5	Giernalczyk M., Górski Z., Siłownie Okrętowe Cz.1 Instalacje okrętowe, Akademia Morska w Gdyni, 2016.			
6	Giernalczyk M., Górski Z., Siłownie Okrętowe Cz.2 Podstawy napędu i energetyki okrętowej, Akademia Morska w Gdyni, 2016.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	J. Szcześniak: Cyfrowe regulatory prędkości obrotowej silników okrętowych. Skrypt wydany przez Fundację Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej w Szczecinie, 2001.			

Nr	29	Przedmiot	OKRĘTOWE URZĄDZENIA POKŁADOWE*
----	-----------	-----------	---------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	20				30	4
Razem w czasie studiów	20				30	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznać metody sterowania różnymi urządzeniami pokładowymi.
2	Poznać podstawowe układy sterowania napędami elektrycznymi silników urzwywanych w urządzeniach pokładowych.
3	Opanować podstawy analizy i projektowania układów sterowania i automatyki różnych urządzeń pokładowych.
4	Opanować umiejętność korzystania z dedykowanego oprogramowania symulacyjnego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki w zakresie rachunku różniczkowego, operatorowego oraz macierzowego.
2	Znajomość podstaw automatyki, elektrotechniki i elektroniki.
3	Kurs Maszyn elektrycznych zgodnie z programem na I roku studiów.
4	Kurs Elektrycznych zautomatyzowanych napędów okrętowych zgodnie z programem na II roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozbudowaną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w napędach elektrycznych oraz ich otoczeniu.	K_W02 K_W03
PEU_W2	Zna podstawowe charakterystyki napędów elektrycznych oraz maszyn roboczych i zna metody doboru napędu elektrycznego w aspekcie elektrycznych urządzeń pokładowych.	K_W02 K_W03
PEU_W3	Zna budowę i rozumie działanie napędów elektrycznych i układów sterowania urządzeń przeładunkowych, urządzeń cumowniczo-kotwicznych i wciągarek szalupowych, trapowych, trałowych i holowniczych.	K_W05
PEU_W4	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W05
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Czytanie i interpretowanie schematów napędów elektrycznych oraz układów sterowania okrętowych urządzeń pokładowych. Dokonać analizy podstawowych układów sterowania stosowanych z urządzeniami pokładowymi.	K_U10
PEU_U2	Zdiagnozować i usunąć awarie różnych okrętowych układów napędowych urządzeń pokładowych.	K_U10
PEU_U3	Potrafi wykorzystać modele matematyczne oraz symulacje numeryczne do analizy i oceny sposobu funkcjonowania napędów elektrycznych.	K_U07
PEU_U4	Potrafi zaprojektować, zasymulować oraz przeanalizować wyniki symulacji wybranych złożonych układów sterowania.	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	29	Przedmiot	OKRĘTOWE URZĄDZENIA POKŁADOWE*
----	-----------	-----------	---------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)			
-------------------------	--	--	--

W1	Typy statków, stosowane na nich urządzenia pokładowe.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Żurawie pokładowe bomowe i wysięgnikowe, suwnice bramowe – podział, rodzaje pracy, zasilanie, układy napędowe elektryczne i elektrohydrauliczne, układy sterowania, zabezpieczenia, wyposażenie pomocnicze.		
W3	Silniki klatkowe wielobiegunowe w urządzeniach pokładowych		
W4	Urządzenia przeładunkowe na zbiornikowcach – podział, napędy oraz układy sterowania pomp i zaworów, systemy wytwarzania gazu obojętnego, pomiary poziomu zbiorników ładunkowych i balastowych.		
W5	Urządzenia przeładunkowe na statkach ro-ro.		
W6	Urządzenia przeładunkowe na masowcach i statkach przeznaczonych do przewozu różnych rodzajów ładunków. Automatyka napędów elektrycznych urządzeń przeładunkowych.		
W7	Urządzenia cumowniczo-kotwiczne – podział, budowa, rodzaje pracy, napędy i układy sterowania. Automatyka napędów elektrycznych wciągarek cumowniczych i kotwicznych.		
W8	Wciągarki szalupowe, trapowe, trałowe, holownicze, napędy i układy sterowania. Automatyka napędów wciągarki szalupowej, trapowej, trałowej, holowniczej.		
W9	Zautomatyzowane okrętowe przekształtnikowe układy napędowe urządzeń pokładowych.		

PROJEKT (rok IV)			
-------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
----	---------------------------------------	----	--

SUMA GODZIN		50	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium obliczeń numerycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	25
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	20
5	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	30
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - oddanie rozszerzonych sprawozdań, Symulator - oddanie sprawozdań			
PEU_W1 – 3 PEU_U1 – 4	Nie zna w stopniu podstawowym budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie systemów mechatronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Okrętowe urządzenia pokładowe".	Zna w stopniu podstawowym budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie systemów mechatronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Okrętowe urządzenia pokładowe".	Zna budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie systemów mechatronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Okrętowe urządzenia pokładowe".	Zna w stopniu rozszerzonym budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie systemów mechatronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Okrętowe urządzenia pokładowe".

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	J.Wyszkowski, S.Wyszkowski. Elektrotechnika okrętowa – Napędy elektryczne. Wydawnictwo Uczelniane WSM w Gdyni 1998
2	Wyszkowski S.: Elektrotechnika okrętowa. WM, Gdańsk 1971
3	J.Wyszkowski,ELEKTROTECHNIKA OKRĘTOWA - czytanie schematów, Fundacja Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej Gdynia 2002
4	Wyszkowski S., Ergoelektronika na statkach Wydawnictwo morskie Gdansk 1981
5	W. Więckiewicz Urządzenia pokładowe na statkach towarowych. Akademia Morska w Gdyni, 2010, ISBN 83-87875-09-0

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Sergiej German-Gałkin, et all – Badania symulacyjne układów mechatronicznych. Badania maszyn elektrycznych w stanach statycznych. Wydawnictwo AM Szczecin 2011
2	Sergiej German-Gałkin. D.Tarnapowicz Badania symulacyjne układów mechatronicznych w stanach dynamicznych Wydawnictwo AM Szczecin 2018
3	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997
4	Z. Grunwald: Napęd elektryczny. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 1987

Nr	30	Przedmiot	GRAFIKA INŻYNIERSKA I RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok			30			2
Razem w czasie studiów			30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawowych norm (formaty arkuszy, podziałki rysunkowe, pismo, linie rysunkowe i ich zastosowanie).
2	Uzyskanie umiejętności rysunkowego odwzorowania przedmiotów za pomocą rzutów prostokątnych na trzy i sześć rzutni.
3	Uzyskanie umiejętności tworzenia widoków, przekrojów i kładów (zasady dokonywania przekrojów i kładów).
4	Poznanie i zrozumienie zasad wymiarowania przedmiotów ze szczególnym uwzględnieniem sposobów wymiarowania i uproszczeń.
5	Poznanie i zrozumienie zasad tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
6	Poznanie i zrozumienie zasad tworzenia schematów ideowych, planów, rysunków gabarytowych i schematów montażowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2	Podstawowe informacje z zakresu automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	K_W01
PEU_W2	Zna i rozumie podstawy stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi opracować dokumentację projektową zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	K_U05
PEU_U2	Potrafi przygotować specyfikację prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	K_U13
PEU_U3	Potrafi dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	K_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	30	Przedmiot	GRAFIKA INŻYNIERSKA I RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

LABORATORIA (rok I)

L1	Projektowanie urządzeń i systemów elektroenergetycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Znormalizowane elementy rysunku technicznego: formaty arkuszy, podziałki, grubości, rodzaje i zastosowanie linii rysunkowych, pismo techniczne, układ rzutni, widoki, przekroje, kłady.		
L3	Istota i zasady wymiarowania w rysunku technicznym: szczególne przypadki wymiarowania, tolerancja i pasowanie w rysunku technicznym.		
L4	Schematy instalacji siłowni okrętowych i zasady ich rysowania – czytanie schematów instalacji siłowni okrętowych.		
L5	Zasady sporządzania schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych, czytanie schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych.		
L6	Zasady sporządzania schematów instalacji elektrycznej, czytanie schematów inst. elektrycznej.		
L7	Czytanie rysunków technicznych oraz schematów instalacji z dokumentacji technicznej statku.		
SUMA GODZIN		30	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych
3	Karty katalogowe producentów.
4	Oprogramowanie CAD.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Wykonanie rysunków	15
4	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	10
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykonanie rysunku lub zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.

PEU_U1	Nie posiada umiejętności opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).
PEU_U3	Nie posiada umiejętności doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Grzybowski L.: Geometria wykreślna, skrypt WSM, 2002.			
2	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, 2006.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Otto F., Otto E.: Podręcznik geometrii wykreślnej, PWN 1975.			
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997			
3	Foley J. i inni: Wprowadzenie do grafiki komputerowej, WNT Warszawa, 2001.			

Nr	31	Przedmiot	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE*
----	-----------	-----------	----------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15		30			6
Razem w czasie studiów	15		30			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie budowy zasady działania i zastosowań sterowników PLC.
2	Opanowanie języka programowania sterowników PLC.
3	Poznanie zasad projektowania układów sterowania z użyciem sterowników PLC.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy elektrotechniki i elektroniki.
2	Podstawy logiki matematycznej i informatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę, zasadę działania i konfigurację sterowników PLC i HMI.	K_W03
PEU_W2	Zna języki programowania oraz instrukcje dostępne w języku drabinkowym.	K_W03
PEU_W3	Zna zastosowanie sterowników PLC oraz HMI.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Nabywa umiejętności tworzenia prostych i złożonych programów w języku drabinkowym.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego konfigurowania i programowania dodatkowych modułów współpracujących z sterownikiem HMI.	K_U05, K_U06
PEU_U3	Potrafi projektować proste aplikacje wizualizacyjne z wykorzystaniem sterowników HMI.	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera	K_K01, K_K02

Nr	31	Przedmiot	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE*
----	-----------	-----------	----------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)			
-------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Wprowadzenie do tematyki sterowników programowalnych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Budowa sterowników programowalnych.		
W3	Zasada działania sterownika PLC w układzie sterowania.		
W4	Zasady programowania sterowników PLC.		
W5	Lista instrukcji dostępnych w języku drabinkowym.		
W6	Zastosowanie funkcji zaawansowanych do programowania.		
W7	Funkcje sprzętowe sterownika PLC .		
W8	Niezawodność układu sterowania zbudowanego z użyciem sterownika PLC.		

LABORATORIA (rok II)			
-----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
L1	Zapoznanie się z oprogramowaniem narzędziowym: Proficy Machine Edition.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
L2	Zasady tworzenia prostych aplikacji z wykorzystaniem funkcji przekaźników I styków.		
L3	Programowanie sterownika PLC z użyciem timerów i liczników.		
L4	Wykorzystanie funkcji transferu danych matematycznych i komparatorów w tworzeniu programów sterujących.		
L5	Programowanie z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji sterownika. Funkcje skoku i systemowe.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Zestaw multimedialny.
2	Komputery PC z dostępem do internetu.
3	Oscyloskop cyfrowy.
4	Multimetry cyfrowe.
5	Moduły rozszerzeń do sterowników PLC.
6	Oprogramowanie narzędziowe do sterowników.
7	Sterowniki programowalne PLC, HMI.☐

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	60
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	65
Suma godzin		170
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne			
PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym			
PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popołnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popołnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumie ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popołnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, Warszawa 2010.
2	Dworak P., Pietruszewicz K., Programowalne sterowniki automatyki PAC, WNT, Warszawa 2007.
3	Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, BTC, Legionowo 2011.
4	Flaga ST., Programowanie sterowników PLC, BTC, Legionowo 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Legierski T., Programowanie sterowników PLC, Gliwice 1998.
---	--

Nr	32	Przedmiot	SIECI KOMPUTEROWE*
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	20		6			2
Razem w czasie studiów	20		6			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z budową i funkcjonowaniem sieci komputerowych.
2	Zapoznanie studenta z standardami i technologiami stosowanymi w sieciach komputerowych.
3	Zapoznanie studenta z podstawami bezpieczeństwa sieci komputerowych.
4	Wykształcenie umiejętności tworzenia połączeń sieciowych z zastosowaniem wybranych mediów transmisyjnych oraz ich podstawowej diagnostyki.
5	Wykształcenie umiejętności konfiguracji wybranych urządzeń sieciowych oraz niektórych usług sieciowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Podstaw informatyki i języków programowania zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętność tworzenia połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych oraz konfiguracji wybranych usług sieciowych. Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji równoległej.	K_U05, K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	32	Przedmiot	SIECI KOMPUTEROWE*
----	-----------	-----------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Podział sieci.	20	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
W2	Przemysłowe sieci komputerowe. Organizacja modelu referencyjnego ISO/OSI, podstawowe urządzenia sieciowe.		
W3	Usługi Wirtualne.		
W4	Topologie sieciowe. Zasoby sprzętowe i organizacja sieci.		
W5	Sygnały w sieci i media transmisyjne.		
W6	Okablowanie strukturalne.		
W7	Podstawowe właściwości wybranych sieci lokalnych. Standardy IEEE 802.		
W8	Ethernet, rodzaje, media, podstawy dostępu bezprzewodowego.		
W9	Protokoły wyższych warstw, Stos TCP/IP, Adresowanie IP.		
W10	Sieciowe systemy operacyjne i oprogramowanie narzędziowe.		
W11	Sieci typu: Profibus DP, Industrial Ethernet, USS, Modbus.		
W12	Administrowanie siecią. Bezpieczeństwo użytkownika.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Zarabianie i testowanie wybranych parametrów okablowania sieciowego.	6	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Konfiguracja wybranych parametrów i usług sieciowych routera.		
L3	Konfiguracja wybranych usług sieciowych wybranego sieciowego systemu operacyjnego.		

SUMA GODZIN	26
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem np.: WireShark
4	3 komputery wyposażone w 2 karty sieciowe oraz kartę WiFi np. USB TP-Link WN722n oraz oprogramowanie systemowe Linux lub Windows

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	26
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	19
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0.3

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne z zajęć audytoryjnych. Zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawozdania z zajęć.			
PEU_W1	Nie ma wiedzy dotyczącej budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Posiada wiedzę na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Posiada rozległą wiedzę na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.

PEU_U1	Nie potrafi tworzyć połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych ani konfigurować wybranych usług sieciowych oraz nie umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisji za pomocą systemów transmisji równoległej.	Potrafi utworzyć połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i skonfigurować wybrane usługi sieciowe oraz rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.	Potrafi utworzyć połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i skonfigurować wybrane usługi sieciowe oraz rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.	W biegły sposób tworzy połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i konfiguruje usługi sieciowe oraz biegle rozpoznaje, nazywa i nawiązuje transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie ma świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	W szeroki sposób rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Chustecki J., Janikowski A., i inni, Vademecum teleinformatyka II, IDG Poland S.A., Warszawa 2002
2	Chustecki J., Janikowski A., i inni, Vademecum teleinformatyka, IDG Poland S.A., Warszawa 1999
3	Meryk R., Ethernet. Biblia administratora, Helion 2014
4	Wszelak S., Administrowanie sieciowymi protokołami komunikacyjnymi, Helion 2015
5	Sosinsky B., Sieci komputerowe. Biblia, Helion 2011
6	Kurose J., Ross K., Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe., Wydanie VII, Helion 2018
7	Brotherston L., Berlin A., Bezpieczeństwo defensywne. Podstawy i najlepsze praktyki, Helion 2018
8	Matotek D., Turnbull J., Lieverdink P., Linux. Profesjonalne administrowanie systemem., Wydanie II, Helion 2018
9	Alan Holt, Chi-Yu Huang, 802.11 Wireless Networks: Security and Analysis, Springer 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Jakóbk I., Pawłowski G., Wykrywaj i reaguj. Praktyczny monitoring sieci dla administratorów, Helion 2014
2	Behrouz A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite, wyd.4, McGraw-Hill Education, 2009
3	Velu V.K., Kali Linux. Testy penetracyjne i bezpieczeństwo sieci dla zaawansowanych. Wyd.II, Helion 2018
4	Sanders C., Praktyczna analiza pakietów. Wykorzystanie narzędzia Wireshark do rozwiązywania problemów związanych z siecią., Wyd. III, Helion 2017
5	Serafin M, Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych., Wydanie II, Helion 2013

Nr	33	Przedmiot	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	5		10			2
Razem w czasie studiów	5		10			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z obowiązującymi i historycznymi standardami łączności przemysłowej.
2	Zapoznanie studenta z podstawami łączności opartej na połączeniu kablowym (miedziany i światłowodowy).
3	Zapoznanie studenta z protokołami przemysłowymi (CANBUS, MODBUS, RS232, RS485).
4	Podstawowe informacje na temat sieci i komunikacji bezprzewodowej i światłowodowej w przemyśle i życiu codziennym.
5	Zapoznanie studenta z podstawową diagnostyką środków łączności przemysłowej i morskiej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Elektronika sem II-IV.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi rozpoznawać, nazywać i opisywać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	K_W03, K_W09
PEU_W2	Potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	K_W03, K_W02
PEU_W3	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	K_W01, K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U17
PEU_U2	Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04, K_K06
PEU_K3	Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K_K03

Nr	33	Przedmiot	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)			
--------------------------	--	--	--

W1	Sieci przemysłowe. Wiadomości podstawowe. Historia.	5	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
W2	Sieci przemysłowe, połączenia typu pier to pier szeregowo i równoległe.		
W3	Protokół przemysłowe (RS 232 i 485, ProfiBus, CAN i ich następcy)Warstwa sprzętowa i programowa, opis protokołu w różnych wariantach.		
W4	Protokoły w systemach komputerowych (I2C, PCI, 1 wire, Sata i inne).		
W5	Przykłady komunikacji radiowej (Satelitarna, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, RFID) i światłowodowej w systemach przemysłowych.		

LABORATORIA (rok III)			
------------------------------	--	--	--

L1	Prosta transmisja pier to pier kablowa, zmiany parametrów (długość ramki, rodzaj zabezpieczenia przed błędami transmisji). Uruchamianie urządzeń za pomocą transmisji kablowej.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
L2	Warstwa sprzętowa połączeń kablowych, Eye patern, rozpoznawanie protokołów za pomocą oscyloskopu i analizatorów protokołów oraz programów analizujących protokoły na sieciach o różnych długościach i rodzaju kabla (np. BNC, skrętka o różnych kategoriach transmisji).		
L3	Zestawienie i zaprogramowanie sieci rozproszonej zbudowanej na układzie typu Arduino z urządzeniami peryferyjnymi komunikującymi się z mikroprocesorem za pomocą sprzętowych protokołów (np. I2C bus – zegar czasu rzeczywistego, 1 wire odczyt fotokomórki, i inne).		
L4	Komunikacja między protokołami, przeliczanie ramek, dostosowanie poziomów napięcia oraz mediów przenoszących dane (np. kabel miedziany na światłowód lub komunikację bezprzewodową).		
L5	Analiza protokołu ProfiBus (oraz pokrewnych) za pomocą analizatora oraz programów dekodujących ramki.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Podręczniki akademickie.	
2	Prezentacje multimedialne.	
3	Karty katalogowe producentów.	
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.	
5	Laboratorium apartów wysokich napięć.	
6	Laboratorium energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej.	
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych i energoelektronicznych urządzeń	
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	15
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie.	15
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne.			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat podstawowych elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Zna i rozpoznaje i nazywa podstawowe funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Zna i rozróżnia, rozpoznaje i opisuje podstawowe i rozszerzone funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.
PEU_W2	Nie potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowy ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Wykazuje się wiedzą z zakresu rozpoznawania i opisywania budowy podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej w sieciach przemysłowych.	Posiada uporządkowane wiadomości dotyczące interfejsów transmisji szeregowej /RS232, RS485, RS422, I2C/ oraz równoległej, potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	W pełni posiada uporządkowaną i szeroką wiedzę na temat układów transmisji szeregowej i równoległej. Umie rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej oraz protokołów PROFIBUS, PROFIBUS DP, Magistrala CAN.
PEU_W3 PEU_K2	Nie posiada wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teledystrybucji oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teledystrybucji oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska z zakresu zagadnień telekomunikacji i teledystrybucji oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych zarówno przewodowych jak i bezprzewodowych. Opisuje ich zastosowania konwencjonalne, jak i niestandardowe.	Biegłe rozróżnia środki i metody z zakresu podstawowych jak również rozszerzonych zagadnień telekomunikacji i teledystrybucji oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań ogólnych jak i uwarunkowanych wymaganiami
PEU_U1	Nie potrafi rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Posiada wiedzę podstawową i rozpoznaje oraz nazywa funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych, rozróżnia topologie sieci komputerowych.	W pełni potrafi rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych. Charakteryzuje zastosowanie wybranych programów sieciowych. Rozpoznaje i charakteryzuje oraz rozróżnia topologie sieci komputerowych.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ topologii sieci komputerowych w zależności od posiadanych materiałów oraz wymagań stawianych systemowi sieciowemu. Opisuje i rozpoznaje oraz nazywa funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności z zakresu rozpoznawania oraz nawiązywania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Posiada wiedzę i podstawowe umiejętności z zakresu rozpoznawania, nazewnictwa oraz nawiązywania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Wykonuje standardowe prace w kierunku i nawiązania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej. Rozpoznaje oraz nazywa wszystkie wykorzystywane urządzenia i protokoły przy nawiązywaniu łączności między urządzeniami w sieciach przemysłowych.	W rozwiązaniach standardowych i niestandardowych potrafi rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej. Charakteryzuje i stosuje typowe usługi sieciowe.
PEU_K1 PEU_K2 PEU_K3	Nie rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie posiada świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	Stosuje na co dzień wszystkie zasady współpracy oraz dba o dobre relacje w zespole. Jest w pełni świadomy wagi działań oraz własnej pracy. Przestrzega zasad etyki zawodowej. Dbą o środowisko naturalne i zasoby Ziemi. Widzi potrzebę nieustannego dokształcania się i zdobywania wiedzy z zakresu obejmującego

LITERATURA PODSTAWOWA

- 1 W. Solnik, Z. Zajda „Sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.
- 2 J. Kurose, K. W. Ross; tłumaczenie T. Walczak „Sieci komputerowe: ujęcie całościowe”. Helion, Gliwice: 2019.
- 3 Douglas E. Comer „Sieci komputerowe i internety: aplikacje internetowe”. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
- 4 K. Krysiak „Sieci komputerowe: kompendium”. Helion, Gliwice 2005.
- 5 B. Zieliński „Bezprzewodowe sieci komputerowe”. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1 Sieci przemysłowe. Profibus DP, ProfiNet, AS-i., Włodzimierz Solnik, Zbigniew Zajda, BTC 2018.
- 2 Andrew S. Tanenbaum, Sieci komputerowe, Helion, 2004.

Nr	34	Przedmiot	DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW STEROWANIA I TELEINFORMATYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	10			10	20	3
Razem w czasie studiów	10			10	20	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie metod oceny i prognozowania stanu technicznego systemów sterowania i teleinformatycznych oraz urządzeń i maszyn wchodzących w skład tych systemów.
2	Poznanie budowy systemów diagnostycznych.
3	Poznanie sposobów pomiaru sygnałów oraz metod przetwarzania i analizy danych pomiarowych.
4	Przygotowanie studentów do pracy w przemyśle w zakresie nadzoru technicznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs technologie informacyjne w zakresie zgodnym z programem studiów.
2	Kurs systemy wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej w zakresie zgodnym z programem studiów.
3	Kurs technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych w zakresie zgodnym z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna urządzenia i aparaty wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych oraz wie jakie usterki i awarie w nich występują.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
PEU_W2	Wie jakie urządzenia pomiarowe mogą być stosowane do diagnostyki systemów sterowania i teleinformatycznych. Zna zasadę działania tych urządzeń oraz ich funkcje i ograniczenia.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
PEU_W3	Wie w jaki sposób przechowywane, analizowane i wizualizowane są dane diagnostyczne w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych oraz nanosić poprawki w dokumentacji wynikające z wykonanych prac serwisowych.	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18
PEU_U2	Potrafi dobrać i obsłużyć aparaturę pomiarową stosownie do diagnozowanego systemu lub jego elementu, np. oscyloskop, multimetr, skopometr, analizator widma, interferometr, analizator stanów cyfrowych	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18
PEU_U3	Potrafi zgodnie z ogólnymi wymogami oraz dostępną dokumentacją techniczną poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjno-serwisowe oraz zabezpieczać inne systemy na czas tych prac.	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18

Nr	34	Przedmiot	DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW STEROWANIA I TELEINFORMATYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)			
--------------------------	--	--	--

W1	Budowa nieteleinformatycznych systemów sterowania. Układy stycznikowe i przekaznikowe. Analogowe systemy sterowania.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
W2	Awarie w nieteleinformatycznych systemach sterowania.		
W3	Systemy diagnostyczne dla nieteleinformatycznych systemów sterowania.		
W4	Budowa systemów teleinformatycznych. Układy oparte na sterownikach programowalnych i przemysłowe sieci komputerowe.		
W5	Awarie w systemach teleinformatycznych.		
W6	Systemy diagnostyczne dla systemów teleinformatycznych.		
W7	Przetwarzanie i normalizacja sygnałów pomiarowych.		
W8	Analiza danych diagnostycznych.		
W9	Diagnostyka predykcyjna.		
W10	Projektowanie systemów diagnostycznych. Usterki systemów diagnostycznych.		

SYMULATOR (rok III)			
----------------------------	--	--	--

S1	Uzupełnienie braków w dokumentacji układu sterowania na podstawie wykonanych pomiarów diagnostycznych.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
S2	Diagnostyka i usunięcie usterki spowodowanej awarią elementu składowego systemu sterowania.		
S3	Diagnostyka i usunięcie usterki spowodowanej przez błąd eksploatacji lub inny czynnik ludzki.		
S4	Kontrola nowej szafy sterowniczej pod kątem jej jakości wykonania i zgodności z dokumentacją projektową.		
S5	Nowoczesne metody diagnostyczne.		

PROJEKT (rok III)			
--------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3

SUMA GODZIN		40	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Symulator

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach prowadzonych na symulatorze	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	20
Suma godzin		90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Rozwiązanie zadań problemowych symulujących prace serwisowo-diagnostyczne oraz sporządzenie raportu po wykonaniu tych prac (na symulatorze diagnostycznym).			
PEU_W1	Nie zna urządzeń i aparatów wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych. Nie potrafi wskazać typowych usterek i awarie w nich występujących.	Potrafi poprawnie zidentyfikować urządzenia i aparaty wchodzące w skład systemu sterowania lub teleinformatycznego, jednakże posiada jedynie podstawową wiedzę na ich temat. Potrafi wymienić typowe usterki występujące w tych systemach.	Zna urządzenia i aparaty wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych, potrafi opisać ich wady i zalety. Wie jakie są możliwe usterki poszczególnych elementów tych systemów oraz potrafi opisać ich przyczyny.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat aparatów i urządzeń wykorzystywanych w systemach sterowania oraz teleinformatycznych, potrafi je opisać, wskazać ich potencjalne zamienniki nowszej generacji oraz opisać ich trendy rozwojowe. Wie jakie są możliwe usterki poszczególnych elementów tych systemów, potrafi opisać ich przyczyny oraz na podstawie wskazanych objawów, wskazać najbardziej prawdopodobny powód usterki istniejącego systemu.
PEU_W2, PEU_U2	Nie potrafi wymienić i opisać urządzeń pomiarowych stosowanych w diagnostyce systemów sterowania i systemów teleinformatycznych. Nie potrafi obsłużyć tych urządzeń.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce. Potrafi wykorzystać podstawowe funkcje tych urządzeń oraz wykonać samodzielnie pomiary.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce, wie które z nich się wzajemnie uzupełniają oraz które oferują te same funkcje. Potrafi samodzielnie wykonać kompleksowe pomiary systemów sterowania i teleinformatycznych oraz zarchiwizować uzyskane w pomiarach dane.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce, wie które z nich się wzajemnie uzupełniają oraz które oferują te same funkcje. Potrafi samodzielnie wykonać kompleksowe pomiary systemów sterowania i teleinformatycznych oraz zarchiwizować uzyskane w pomiarach dane. Potrafi przeprowadzić prace diagnostyczne w oparciu o archiwalne dane pomiarowe lub dane pozyskane od osób trzecich.
PEU_W3	Nie wie w jaki sposób przechowywane, analizowane i wizualizowane są dane diagnostyczne w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	Potrafi opisać sposób przechowywania, podstawowe techniki analityczne oraz sposoby wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	Potrafi szczegółowo omówić metody przechowywania, analizy oraz wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych. Wie w jaki sposób działają automatyczne systemy diagnostyczne oraz układy wspomagające prace diagnostyczne.	Potrafi szczegółowo omówić metody przechowywania, analizy oraz wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych, wie jakie są ich trendy rozwojowe. Wie w jaki sposób działają automatyczne systemy diagnostyczne oraz układy wspomagające prace diagnostyczne. Potrafi opisać różne typy baz danych.

PEU_U1, PEU_U3	Nie potrafi czytać i tworzyć dokumentacji systemów sterowania i teleinformatycznych. Nie wie jak wykorzystać dokumentację w trakcie prac serwisowych i diagnostycznych.	Potrafi czytać i tworzyć prostą dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, w oparciu o dostępną dokumentację, zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace.	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, w oparciu o dostępną dokumentację, zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace oraz nanieść poprawki z nich wynikające na dostępnych dokumentach i schematach.	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, wykorzystując jedynie dostępną dokumentację, przygotować się do prac serwisowych. Potrafi zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace oraz nanieść poprawki z nich wynikające na dostępnych dokumentach i schematach.
----------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Projektowanie, wytwarzanie i eksploatacja układów mechatronicznych / Mateusz Lisowski, Piotr Czop. - Kraków : Wydawnictwa AGH, 2016.
2	Metrologia eksploatacyjna statku Cz. 3 Urządzenia, systemy, pomiary / Jerzy Majewski. - Wyd. 2. - Gdynia : Wydaw. Uczelniane WSM, 1997.
3	Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi : podręcznik akademicki / Marian Miłek. - Zielona Góra : Politechnika Zielonogórska, 1998.
4	Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych / Marian Łapiński. - Wyd. 3. - Warszawa : Wydaw. Naukowo-Techniczne.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Promieniowanie elektromagnetyczne w badaniach nieniszczących / Piotr Bielawski. - Szczecin : [B. n.w.], 1997.
2	Diagnozowanie systemów informacyjnych w teorii i praktyce / Agnieszka Szewczyk Grzegorz Wojarnik. - Szczecin : Wydaw. Naukowe US, 2001.
3	Diagnozowanie i utrzymywanie sieci : księga eksperta / J. Scott Haugdahl ; [tł.] Krzysztof Cieślak. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2000.

Nr	35	Przedmiot	TECHNOLOGIA REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	20		15			4
Razem w czasie studiów	20		15			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie rodzajów odchyłek jakie mogą wystąpić w poszczególnych fazach wytwarzania. Metody pomiarów i oceny odchyłek.
2	Poznanie i zrozumienie konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Maszyny i urządzenia elektryczne jako podzespoły statku.
3	Poznanie oraz zrozumienie metod realizacji połączeń elementów w zespoły i metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.
4	Poznanie technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych.
5	Przygotowanie studentów do pracy w przemyśle.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs "Elektrotechnika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs "Aparaty i urządzenia elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs "Maszyny elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
4	Kurs "Elektronika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie rodzaje odchyłek jakie mogą wystąpić w poszczególnych fazach wytwarzania maszyn i urządzeń elektrycznych. Zna i rozumie metody pomiarów i oceny tych odchyłek.	K_W01, K_W02
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Rozumie rolę maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów obiektów przemysłowych i statku.	K_W01, K_W02, K_W06
PEU_W3	Zna i rozumie metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_W02, K_W05, K_W06, K_W08
PEU_W4	Zna i rozumie technologie napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_W05, K_W06, K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dokonać doboru metody oraz przeprowadzić pomiar oceny jakości w zależności od badanego elementu.	K_U06, K_U10
PEU_U2	Potrafi dokonać pomiarów parametrów mechanicznych oraz elektrycznych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz dokonywać analizy zmierzonych wyników.	K_U18
PEU_U3	Potrafi prawidłowo wykonać połączenia mechaniczne podzespołów a także konserwować maszyny i urządzenia elektryczne.	K_U13
PEU_U4	Umie przygotować, zaplanować i bezpiecznie zrealizować remont maszyn a także potrafi oszacować koszty napraw i regeneracji maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_U10, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K02
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03, K_K04

Nr	35	Przedmiot	TECHNOLOGIA REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Fazy procesu technologicznego i fazy remontu.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Pomiary parametrów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych. Odchyłki pomiarów. Klasyfikacja odchyłek.		
W3	Realizacja połączeń mechanicznych. Montaż uszczelnień spoczynkowych i ruchowych.		
W4	Montaż wirników i wałów. Kontrola jakości montażu. Ustawienie wałów względem siebie. Kontrola linii wałów.		
W5	Montaż maszyn na fundamencie. Kontrola jakości fundamentów.		
W6	Naprawy technikami mechanicznymi.		
W7	Diagnostyka wibroakustyczna.		
W8	Remonty i konserwacja elektrycznych maszyn wirujących - informacje ogólne.		
W9	Remonty i konserwacja maszyn prądu stałego.		
W10	Remonty i konserwacja silników indukcyjnych asynchronicznych.		
W11	Remonty i konserwacja maszyn synchronicznych.		
W12	Remonty i konserwacja transformatorów.		
W13	Remonty i konserwacja aparatów łącznikowych - wyłączniki, styczniki, przekaźniki.		
W14	Remonty i konserwacja układów regulacji napięcia.		
W15	Remonty i konserwacja półprzewodnikowych układów mocy.		

LABORATORIA (rok III)

L1	Pomiary parametrów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Pomiary grubości powłok.		
L3	Połączenia mechaniczne. Sposoby montażu elementów. Klucz dynamometryczny.		
L4	Wymiana uszkodzonych podzespołów elektornicznych. Techniki lutowania.		
L5	Wymiana podzespołów wyłącznika niskiego napięcia - silnik naciągu sprężyny, styki pomocnicze, układ zabezpieczeń.		
L6	Wymiana uszczelnień oraz łożysk maszyny elektrycznej.		
L7	Czyszczenie uzwojeń prądnic i silników. Lakierowanie uzwojeń.		
L8	Osiowanie linii wału.		
L9	Wymiana mostka wirującego w układzie wzbudzenia prądnicy synchronicznej bezszczotkowej.		
L10	Wymiana regulatora napięcia prądnicy synchronicznej.		
L11	Wymiana końcówki mocy w urządzeniu energoelektronicznym.		
L12	Konserwacja prądnicy wałowej statku.		
L13	Wymiana oraz kalibracja przetwornika (enkodera) kąta.		
L14	Remont podzespołów elektro-hydraulicznych. Elektrozapory hydrauliczne, pompy, przepływomierze.		
L15	Remont podzespołów elektro-pneumatycznych. Belka pneumatyczna, zawory pneumatyczne, siłowniki pneumatyczne.		

SUMA GODZIN		35	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe prodecentów.
4	Laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	35
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	55
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiałch i egzaminach	30
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2	Nie zna rodzajów odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn oraz nie zna metod pomiarów oceny zmierzonych odchyłek.	Zna podstawowe i najważniejsze typy odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn oraz jest w stanie określić co najmniej jedną z metod pomiarów oceny powstałych odchyłek.	Zna najważniejsze typy odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz jest w stanie wskazać kilka metod pomiarów oceny powstałych odchyłek. Zna podstawowe metody analizy wyników.	Zna szczegółowo większość typów odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz jest w stanie wskazać i szczegółowo wyjaśnić kilka metod pomiarów oceny powstałych odchyłek. Zna podstawy i metody analizy uzyskanych wyników.
PEU_W2, PEU_U3	Nie potrafi klarownie przekazać informacji na temat konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie zna zastosowań maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów obiektów przemysłowych i statków.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna w ograniczonym zakresie zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna podstawowe zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków. Potrafi określić i wykonać podstawowe połączenia mechaniczne podzespołów maszyn i urządzeń w tym elektrycznych.	Ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna najważniejsze zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków. Potrafi określić i wykonać połączenia mechaniczne maszyn i urządzeń w tym elektrycznych.
PEU_W3, PEU_U3	Nie zna połączeń elementów w większe zespoły a także nie potrafi wymienić metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna kilka podstawowych realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić kilka metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna metody realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić kilka metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi wykonać kilka przykładowych połączeń mechanicznych i orientuje się w technologiach wykonywania takich połączeń.	Biegłe zna metody realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić różne rodzaje metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi wykonać przykładowe połączenia mechaniczne a także orientuje się w technologiach wykonywania takich połączeń oraz biegłe zna i prezentuje metody oceny połączeń.
PEU_W4, PEU_U4	Nie zna podstawowych metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie potrafi opisać procedur i czynności wstępnych dotyczących przygotowania prac remontowych	Zna co najmniej kilka metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać proste procedury i czynności dotyczące przygotowania prac remontowych oraz ich bezpiecznego prowadzenia.	Zna co najmniej kilka metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać i stosować procedury oraz czynności przygotowawcze do prac remontowych, regeneracyjnych oraz ich bezpiecznego prowadzenia.	Biegłe zna metody technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać i stosować procedury oraz czynności przygotowawcze do prac remontowych, regeneracyjnych oraz ich bezpiecznego prowadzenia. Orientuje się w rozwoju metod regeneracji i technologii remontów urządzeń elektrycznych w tym maszyn.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	A. Dzwonkowski: Metoda diagnostyki łożysk na podstawie analizy przebiegów prądu i napięcia zasilającego silnik indukcyjny, Wydawnictwo P			
2	S. Niziński: Elementy eksploatacji obiektów technicznych, Olsztyn 2000			
3	L. Piaseczny: Technologia remontów urządzeń okrętowych. WM Gdynia 2001			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Poradnik inżyniera elektryka, Schneider Electric, 2015			

Nr	36	Przedmiot	SYSTEMY STEROWANIA TŁOKOWYCH SILNIKÓW SPALINOWYCH*
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	25		20			4
Razem w czasie studiów	25		20			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zasad działania wybranych podzespołów silników tłokowych, procesów silnikowych w okresie normalnej pracy.
2	Poznanie wielkości charakteryzujących osiągi silników ich uwarunkowania w eksploatacji, budowy, materiałów i technik, wytwarzania elementów konstrukcyjnych współczesnych silników okrętowych.
3	Poznanie budowy, działania i właściwości pracy wybranych instalacji sterowania silnika okrętowego oraz nowych rozwiązań instalacji:
4	Poznanie zasad użytkowania silników okrętowych o nowoczesnej konstrukcji.
5	Poznanie budowy i działania różnych regulatorów prędkości obrotowej i elementów wykonawczych; budowy i działania systemów sterowania silnikiem.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs budowy i teorii okrętu zgodnie z programem wykładanym na IV roku studiów.
4	Kurs automatyki zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z wybranych podzespołów silników tłokowych, procesów silnikowych w okresie normalnej pracy.	K_W02
PEU_W2	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat działania i właściwości pracy wybranych instalacji sterowania silnika okrętowego oraz nowych rozwiązań instalacji: paliwowej, olejowej, chłodzenia, sterowania i rozruchu, zjawisk towarzyszących pracy silnika.	K_W04
PEU_W3	Posiada wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej wykorzystywanej w układach silników spalinowych.	K_W03
PEU_W4	Zna podstawy budowy i działania różnych regulatorów prędkości obrotowej; budowy i działania systemów sterowania silnikiem.	K_W04
PEU_W5	Zna podstawowe charakterystyki napędów elektrycznych oraz maszyn roboczych i zna metody doboru napędu elektrycznego i działania różnych elementów wykonawczych regulatorów prędkości obrotowej.	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wykorzystać informacje o parametrach pracy silnika do bieżącej eksploatacji oraz eksploatować silnik w ustalonych i zmiennych warunkach; diagnozować stan techniczny silnika oraz analizować możliwe zmiany parametrów regulacyjnych.	K_U01
PEU_U2	Potrafi wykorzystać mierzone parametry i wskaźniki pracy silnika do jego prawidłowej eksploatacji oraz prawidłowego doboru nastaw regulatorów.	K_U11
PEU_U3	Potrafi wykorzystać zalecane narzędzia i przyrządy pomiarowe w okresie eksploatacji; potrafi zapewnić bezpieczną pracę silnika głównego i pomocniczego oraz wykorzystać mierzone parametry dla zdiagnozowania potencjalnych nieprawidłowości w pracy systemu sterowania tłokowych silników spalinowych.	K_U12, K_U14
PEU_U4	Potrafi poprawnie i bezpiecznie eksploatować urządzenia elektryczne zgodnie z ogólnymi wymogami i dok. techniczną, potrafi czytać i interpretować schematy napędów elektrycznych oraz układy sterowania okrętowych urządzeń pokładowych.	K_U06

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01, K_K02
PEU_K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K03
PEU_K3	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K08

Nr	36	Przedmiot	SYSTEMY STEROWANIA TŁOKOWYCH SILNIKÓW SPALINOWYCH*
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok III)			
W1	Podstawy budowy i działania silników spalinowych, Budowa silników spalinowych napędu głównego i pomocniczych statku. (2h)	25	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03
W2	Tworzenie mieszaniny palnej (2h)		
W3	Wskaźniki pracy silnika spalinowego (2h)		
W4	Charakterystyki silników okrętowych. Warunki współpracy silnika spalinowego z odbiornikiem energii (2h)		
W5	Budowa i działanie instalacji wtryskowej. Systemy VIT i FQS. (4h)		
W6	Układy regulacji prędkości obrotowej. Parametry procesu sterowania prędkością obrotową silnika spalinowego (2h)		
W7	Konstrukcje regulatorów prędkości obrotowej. Regulatory mechaniczno-hydrauliczne. (2h)		
W8	Konstrukcje regulatorów prędkości obrotowej. Elementy wykonawcze regulatorów obrotów. Regulatory elektroniczne (2h)		
W9	Zaawansowane systemy sterowania silnikami spalinowymi. Silniki elektronicznie sterowane. (2h)		
W10	Sterowanie i systemy sterowania silnikiem napędu głównego współpracującego ze śrubą nastawną. (5h)		
LABORATORIA (rok III)			
L1	Przygotowanie do pracy, uruchomienie i zatrzymanie silnika (2h)	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03
L2	Techniki i metody pomiarowe w zastosowaniach silnikowych. Wskaźniki pracy silnika. (4h)		
L3	Indykowanie silnika. (4h)		
L4	Instalacja wtryskowa. Badanie wtryskiwaczy (2h)		
L5	Charakterystyki silników okrętowych. Współpraca silnika z odbiornikiem mocy (4h)		
L6	Regulatory prędkości obrotowej. Eksploatacja układów automatycznego nadzoru i sterowania silników okrętowych. (4h)		
SUMA GODZIN		45	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe i instrukcje producentów.
4	Laboratorium siłowni okrętowej

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Przygotowanie do zaliczeń oraz obecność na zaliczeniach	35
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Pisemne zaliczenie z zajęć audytoryjnych			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_K01	Nie zna budowy, rozwiązań konstrukcyjnych oraz zasad działania: układów sterowania silników.	Zna budowę układów sterowania silników, budowę wybranych elementów silników okrętowych, zasady fundamentowania silników, budowę układów wylotowych spalin, systemów rozruchowych, systemów nadzoru i sterowania procesami roboczymi we współczesnych spalinowych silnikach okrętowych, układów doładowania, elektronicznych regulatorów prędkości obrotowej oraz zna zagadnienia związane z minimalizacją emisji szkodliwych substancji i hałasu przez silniki okrętowe.	Zna budowę, rozwiązania konstrukcyjne układów sterowania silników, budowę wybranych elementów silników okrętowych, zasady fundamentowania silników, budowę układów wylotowych spalin, systemów rozruchowych, systemów nadzoru i sterowania procesami roboczymi we współczesnych spalinowych silnikach okrętowych, układów doładowania, elektronicznych regulatorów prędkości obrotowej oraz zna zagadnienia związane z minimalizacją emisji szkodliwych substancji i hałasu przez silniki okrętowe.	Zna budowę, rozwiązania konstrukcyjne oraz zasadę działania: układów sterowania silników, budowę wybranych elementów silników okrętowych, zasady fundamentowania silników, budowę układów wylotowych spalin, systemów rozruchowych, systemów nadzoru i sterowania procesami roboczymi we współczesnych spalinowych silnikach okrętowych, układów doładowania, elektronicznych regulatorów prędkości obrotowej oraz zna zagadnienia związane z minimalizacją emisji szkodliwych substancji i hałasu przez silniki okrętowe.
Metody oceny	Pisemne zaliczenie z zajęć audytoryjnych			
PEU_U3, PEU_W2, PEU_W5	Nie zna budowy i działania oraz nie potrafi obsługiwać i użytkować układów wspomagających pracę współczesnych silników okrętowych.	Zna budowę układów wspomagających pracę współczesnych silników okrętowych, w tym układ zmian faz wtrysku paliwa, układ zasilania silników emulsją paliwowo-wodną, układ selektywnej redukcji katalitycznej oraz prądnice wałowe i układy napędowe ze śrubą nastawną.	Zna budowę i działanie układów wspomagające pracę współczesnych silników okrętowych, w tym układ zmian faz wtrysku paliwa, układ zasilania silników emulsją paliwowo-wodną, układ selektywnej redukcji katalitycznej oraz prądnice wałowe i układy napędowe ze śrubą nastawną.	Zna budowę i działanie oraz potrafi obsługiwać i użytkować nowoczesne układy wspomagające pracę współczesnych silników okrętowych, w tym układ zmian faz wtrysku paliwa, układ zasilania silników emulsją paliwowo-wodną, układ selektywnej redukcji katalitycznej oraz prądnice wałowe i układy napędowe ze śrubą nastawną.
Metody oceny	Wykonanie zadań na laboratorium			
W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_K02, PEU_K03	Brak wykonania wszystkich ćwiczeń lub niedostarczenie któregokolwiek ze sprawozdań lub brak zaliczenia którejkolwiek z zejściówek.	Wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz dostarczenie sprawozdań oraz zaliczenie wszystkich zejściówek. Z każdego zaliczenia student otrzymuje ocenę cząstkową, średnia ocen musi wynosić 3–3,9.	Wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz dostarczenie sprawozdań oraz zaliczenie wszystkich zejściówek. Z każdego zaliczenia student otrzymuje ocenę cząstkową, średnia ocen musi wynosić 4–4,9.	Wykonanie wszystkich ćwiczeń oraz dostarczenie sprawozdań oraz zaliczenie wszystkich zejściówek. Z każdego zaliczenia student otrzymuje ocenę cząstkową, średnia ocen musi wynosić 5.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Listewnik J., Marcinkowski J.: Rozwój konstrukcji okrętowych wolnoobrotowych silników spalinowych. WSM, Szczecin 2000.			
2	Wajand J.A.: Doświadczalne tłokowe silniki spalinowe. WNT, Warszawa 2003			
3	Wimmer A., Glaser J.: Indykowanie silnika. AVL, Instytut Zastosowań Techniki, Warszawa 2004.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	EGS 2000 User Manual (960.310.600). STN Atlas Marine, 2003.			
2	Emission Control MAN B&W Two-stroke Diesel Engines. MAN B&W Diesel A/S, Copenhagen 2004.			
3	Instrukcje silników Wärtsilä ST-Flex i MAN B&W serii ME i ME-C.			
4	Skupińska J.: Utylizacja i neutralizacja odpadów przemysłowych. Katalityczne oczyszczanie gazów odlotowych z tlenkiem azotu. Strona internetowa: www.chem.uw.edu.pl/people/JSkupinska/cw23a/NOwstep.htm – 16.11.2009.			
5	Super-VIT Fuel Pumps: Adjustment & Maintenance. L50/60/70/80/90MC. K80/90MC/90MC-2. S50/60/70/80MC. MAN B&W Service Letter SL87-223UM, 1987.			
6	Variable Injection Timing and Fuel Quality Setting. Service Bulletin RTA-53. Sulzer RTA Engines. Wärtsilä 12.06.2001.			

Nr	37	Przedmiot	ERGONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY NA STATKU*
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	30				30	4
Razem w czasie studiów	30				30	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie podstawowych pojęć z zakresu ergonomii.
2	Poznanie oraz zrozumienie wymogów oraz warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w
3	Poznanie oraz zrozumienie warunków bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych
4	Poznanie sposobów udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.
5	Poznanie i zrozumienie zasad bezpiecznej pracy i obsługi specjalistycznych urządzeń oraz aparatów elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs "Elektrotechnika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs "Aparaty i urządzenia elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs "Maszyny elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ergonomii. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	K_W04
PEU_W2	Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu.	K_W04 K_W09
PEU_W3	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Zna i rozumie sposoby udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	K_W04 K_W09
UMIĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	K_U08 K_U10
PEU_U2	Potrafi przygotować stanowisko i zapewnić bezpieczeństwo pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	K_U16 K_U19 K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	37	Przedmiot	ERGONOMIA I BEZPIECZEŃSTWO PRACY NA STATKU*
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)			
-------------------------	--	--	--

W1	Definicja ergonomii, jej przedmiot, cele, zastosowania i pojęcia podstawowe.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Nadzór i kontrola nad warunkami pracy.		
W3	Koncepcja zrównoważonego rozwoju.		
W4	Model człowieka oraz jego charakterystyka.		
W5	Niezawodność obiektów technicznych, ryzyko i zarządzanie ryzykiem, metody analizy ryzyka w ocenie systemu człowiek - urządzenie – środowisko.		
W6	Możliwości człowieka a procesy przemysłowe.		
W7	Rodzaje pracy i skutki obciążenia pracą.		
W8	Stres, jako czynnik kształtujący relacje człowiek - środowisko pracy.		
W9	Środowisko pracy człowieka - warunki materialne.		
W10	Systemy zarządzania środowiskowego.		
W11	Informacyjność maszyn.		
W12	Zasady projektowania środowiska pracy człowieka. Projektowanie ergonomiczne.		
W13	Prawne regulacje stosunków pracy. Umowy cywilnoprawne. Samozatrudnienie.		
W14	Zwolnienia i wypowiedzenia. Prawa i obowiązki pracownika.		
W15	Rozpoznanie stanu bezpieczeństwa – elementy i cechy środowiska pracy, ocena ryzyka zawodowego, badanie i analiza wypadków. Identyfikacja niebezpiecznych, szkodliwych i uciążliwych czynników środowiska pracy.		
W16	Przepisy prawne armatorów i instytucji klasyfikacyjnych dotyczące bezpieczeństwa pracy na statkach morskich. Podstawowe wymagania w zakresie BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska pracy, pomieszczenia i przejścia na statkach.		
W17	Cechy środowiska pracy na statku.		
W18	Choroby zawodowe marynarzy.		
W19	Organizacja stanowiska pracy na statku.		
W20	Nadzór nad i odpowiedzialność za zespół pracujący na statku. Pozwolenie na pracę. Odpowiedzialność nadzorcza.		
W21	Bezpieczeństwo prac w zbiornikach i innych pomieszczeniach zamkniętych oraz pracy na wysokości.		
W22	Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych, prądy i napięcia bezpieczne, sieci izolowane i uziemione, zasady uziemiania, kontrola stanu upływności sieci.		
W23	Bezpieczeństwo prac przy akumulatorach i materiałach żrących.		
W24	Elektryczność statyczna i prądy pojemnościowe na statku.		
W25	Promieniowanie mikrofalowe na statku i środki ochrony przed nim.		
W26	Wymagania oraz budowa systemu wykrywczego pożaru oraz ochrony przeciwpożarowej statku.		
W27	Możliwość porażenia prądem elektrycznym na statku, działanie prądu na organizm ludzki.		
W28	Udzielanie pierwszej pomocy i środki ochrony własnej elektryka.		
W29	Podział środków ochrony przeciwporażeniowej i zakres ich wykorzystania na statku, stopnie zagrożenia porażeniowego. Przygotowanie stanowiska pracy elektryka i zasady zachowania bezpieczeństwa podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym do i powyżej 1 kV.		
W30	Przykłady doboru środków ochrony przeciwporażeniowej dla wybranych stanowisk pracy elektryka na statku.		

PROJEKT (rok IV)			
-------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
----	---------------------------------------	----	--

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa. Publikacje towarzystw klasyfikacyjnych. Ustawy obowiązujące w zakresie prawa morskiego.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach i egzaminach	30
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	30
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna i nie rozumie podstawowych pojęć z zakresu ergonomii. Nie ma podstawowej wiedzy na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu ergonomii. Ma podstawową wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Zna i rozumie pojęcia z zakresu ergonomii. Ma uporządkowaną wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Zna i rozumie zaawansowane pojęcia z zakresu ergonomii. Ma zaawansowaną wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.
PEU_W2, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna i nie rozumie warunków bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu.	Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu w stopniu podstawowym.	Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu.	Zna i rozumie warunki bezpiecznej pracy podczas obsługi, konserwacji i naprawy urządzeń elektrycznych i elektronicznych, także w strefach zagrożonych wybuchem i pracujących przy wysokim napięciu w stopniu zaawansowanym.
PEU_W3, PEU_K1, PEU_K2	Nie ma wiedzy na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Nie zna i nie rozumie sposobów udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	Ma podstawową wiedzę na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Zna i rozumie sposoby udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym w stopniu	Ma uporządkowaną wiedzę na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Zna i rozumie sposoby udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem	Ma zaawansowaną wiedzę na temat bezpiecznej obsługi oraz zasad pracy ze specjalistycznymi urządzeniami i aparatami elektrycznymi, w szczególności w zakresie obsługi różnego typu akumulatorów oraz pracy w strefie działania mikrofal. Zna i rozumie sposoby udzielania pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.
PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2	Nie potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych w stopniu podstawowym.	Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych w stopniu zaawansowanym.

PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie potrafi przygotować stanowiska i zapewnić bezpieczeństwa pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Nie potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	Potrafi w stopniu podstawowym przygotować stanowisko i zapewnić bezpieczeństwo pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym w stopniu	Potrafi przygotować stanowisko i zapewnić bezpieczeństwo pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.	Potrafi w stopniu zaawansowanym przygotować stanowisko i zapewnić bezpieczeństwo pracy w zbiornikach oraz stosować środki ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych pracujących na napięciu do i powyżej 1 kV. Potrafi udzielać pierwszej pomocy porażonemu prądem elektrycznym.
------------------------	---	--	---	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Jan Rosner, Ergonomia, PWN, Warszawa 1985.
2	Górska E.: Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty, OWPW, Warszawa, 2002.
3	Lech Milián Zarys ergonomii okrętowej. Cz. 1 i 2, Gdynia 1982.
4	Wiesława Ł. Nowacka, Ergonomia i ochrona pracy: wybrane zagadnienia, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2013.
5	Stanisław Oziemski, Człowiek w maszynie: podstawy antropocentrycznego projektowania stanowisk operatorów maszyn, Wydawnictwo Instytutu Techniki i Ergonomii, Warszawa 1982.
6	Ustawa z dn. 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. z 1974 r. nr 24 poz. 141).
7	Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich (MOR), PRS.
8	Mieczysław Trzeciak, Podstawy ergonomii, Wydaw. Politechniki Radomskiej, Radom 2004.
9	International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) z późniejszymi zmianami, IMO 1974.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Ryszard Wojtowicz, Zarys ergonomii technicznej, PWE, Warszawa 1977.
2	Patrycji Krawczyk-Szulc i Ewy Wągrowskiej-Koski, Jak zapobiegać chorobom układu ruchu i obwodowego układu nerwowego wywołanym sposobem wykonywania pracy: poradnik dla specjalistów BHP, pracodawców i pracowników, Oficyna Wydawnicza Instytutu Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera, Łódź 2011.
3	Jan Bagiński i Ewa Górska, Zintegrowane systemy zarządzania: praca zbiorowa, Warszawa 1998.

Nr	38	Przedmiot	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO I STATKU*
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	WCK
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	26	4			20	6
Razem w czasie studiów	26	4			20	6

Cel/-e przedmiotu	
1	Wysztalcenie świadomości ekologicznej oraz odpowiedzialności za stan środowiska morskiego u studenta jako przyszłego członka załóg statków morskich.
2	Wysztalcenie u studenta jako przyszłego członka załóg statków morskich świadomości dotyczącej bezpieczeństwa statku, występujących zagrożeń oraz środków ochrony statku.
3	Zapoznanie z zagrożeniem awarii i wypadków na statkach, specyfiką zanieczyszczeń pochodzących ze statków, gospodarką substancjami
4	Zapoznanie z budową i zasadami eksploatacji okrętowych urządzeń związanych z ochroną środowiska morskiego.
5	Zapoznanie z zasadami prowadzenia dokumentacji związanej z ochroną środowiska właściwej dla Działu Maszynowego statku morskiego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu ochrony środowiska.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	K_W02, K_W05, K_W10
PEU_W2	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie.	K_W02, K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Student potrafi ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_U19
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	38	Przedmiot	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO I STATKU*	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok IV)				
W1	Charakterystyka statku jako obiektu chronionego, zagrażającego środowisku morskemu. Zagrożenia terroryzmem, piractwem, rozbojami. Czynniki ludzki oraz błędy o odroczonej skutkach i ich wpływ na awarie i wypadki na statkach. Polityka ochrony środowiska, żegluga oraz portów morskich. Procedury i środki ochrony, dokumentowanie zdarzeń, kluczowe zagadnienia systemu ochrony.		26	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
W2	Zagrożenia w żegludze. Techniki omijania środków ochrony. Podstawowe techniki rozpoznawania zagrożeń (piractwo, rozbój). Broń i materiały niebezpieczne. Podstawowe techniki wykrywania rozlewów. Ochrona podstawowa.			
W3	Podstawowe zasady poruszania się po statku. Drogi ewakuacyjne, obszary z atmosferą niebezpieczną oraz ubogą w tlen. Sposoby informowania załogi statku o zagrożeniach. Metodologia ochrony – znaczenie i konieczność stosowania. Wymagania formalne dot. metod ochrony statku, ćwiczenia i alarmy próbne.			
W4	Przestrzeganie postanowień planu ochrony statku. Procedury i poziomy ochrony w relacji statek – port. Raportowanie i informowanie o zdarzeniach w ochronie. Kontrola osób i ładunku, monitorowanie punktów wrażliwych. Rozpoznawanie ryzyka i zagrożeń ochrony statku. Zarządzanie tłumem, kontrole nieinwazyjne.			
W5	Sprawdzanie skuteczności systemu ochrony statku – kontrola dostępu do statku oraz jego obszarów zastrzeżonych. Monitorowanie pokładu i obszaru wokół statku. Metody kontroli zapasów statkowych. Kontrola zaokrętowania i wyokrętowania osób. Sprzęt ochrony – zasady skutecznego i bezpiecznego użycia.			
W6	Rodzaje zanieczyszczeń środowiska pochodzące ze statków oraz ich ilości: spaliny; ścieki sanitarne; wody zęzowe; płyny eksploatacyjne (paliwa, środki smarowe, czyszczące, konserwacyjne itd.); śmieci w tym zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny; wody balastowe.			
W7	Wpływ zanieczyszczeń na organizmy: dawki i efekty, mechanizm dziedziczenia, przyczyny i skutki mutacji, akumulacja, biomagnifikacja.			
W8	Zanieczyszczenia atmosfery, litosfery i hydrosfery: pierwotne i wtórne. Zanieczyszczenia atmosfery, skutki gromadzenia odpadów, metody postępowania z odpadami. Zagrożenia wynikające z obecności metali ciężkich w środowisku. Systemy dystrybucji wody, systemy uzdatniania wyd, odprowadzania ścieków i oczyszczania ścieków. Zanieczyszczenia wód naturalnych: zanieczyszczenia fizyczne, fizjologiczne, biologiczne, chemiczne.			
W9	Podstawowe pojęcia dotyczące ekologii morza. Prawa ekologii. Obieg pierwiastków i wody w przyrodzie. Wpływ zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko.			
W10	Zagrożenia i zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego oraz ich wpływ na środowisko: emisje przemysłowe, zagrożenia toksyczne, eutrofizacja, transport po wodach Bałtyku, rozlewy olejowe i inne wypadki na Bałtyku, bojowe środki trujące w wodach Bałtyku, składowiska podmorskie, udział Polski w zanieczyszczaniu Morza Bałtyckiego.			
W11	Prawna ochrona wód morskich przed zanieczyszczeniami ze statków. Konwencje i regulacje międzynarodowe, przepisy europejskie, regionalne i lokalne (LC '72, MARPOL, AFS, POLAR CODE, Helsinki Convention, Dz. U. 2017 poz. 2000, Dz.U. 2020 poz. 55).			
W12	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniom morza olejami (zał. I konwencji MARPOL). Odolejające i wskaźniki zaolejenia wody, mycie zbiorników ładunkowych na zbiornikowcach oraz przechowywanie resztek olejowych. Zwalczanie rozlewów olejowych na morzu.			
W13	Zapobieganie zanieczyszczeniom szkodliwymi substancjami przewożonymi luzem lub w opakowaniach (zał. II i III konwencji MARPOL).			
W14	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniom morza ściekami (zał. IV konwencji MARPOL). Budowa i zasady działania statkowycys oczyszczalni ścieków.			
W15	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniom morza śmieciami (zał. V konwencji MARPOL). Techniki obróbki śmieci okrętowych. Budowa i działanie spalarek do śmieci.			
W16	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniu atmosfery spalinami i innymi szkodliwymi składnikami z siłowni. Lotne związki organiczne. Substancje niszczące warstwę ozonową (zał. VI konwencji MARPOL).			
W17	Zarządzanie wodami balastowymi, ochrona środowiska morskiego przed patogenami oraz gatunkami inwazyjnymi (konwencja BWM2004).			
W18	Rola członków załogi w proaktywnej działalności zapobiegania zanieczyszczeniom morza. Zasady właściwej gospodarki odpadami na statku.			
W19	Kierunki rozwojowe metod i urządzeń technicznych w dziedzinie ochrony środowiska morskiego.			
ĆWICZENIA (rok IV)				
Ć1	Wizyta studyjna na statku - rozkład pomieszczeń i dróg komunikacyjnych na statku; drogi ewakuacyjne; mechanizmy i urządzenia okrętowe; mechanizmy i urządzenia ochrony środowiska; źródła zanieczyszczeń na statku; wyposażenie i systemy ochrony; procedury ISPS.		4	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
Ć2	Współczesne problemy i wyzwania w ochronie środowiska i statku - prezentacja			
PROJEKT (rok IV) - ZAGADNIENIA				
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
SUMA GODZIN			50	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Komputer z rzutnikiem multimedialnym.
2	Dokumentacje techniczno-ruchowe wybranych urządzeń
3	Konwencje międzynarodowe oraz lokalne akty prawne regulujące ochroną środowiska morskiego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	60
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	20
5	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	20
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady: obecność, zaliczenie pisemne lub ustne; Ćwiczenia: obecność, sprawozdanie, zaliczenie pisemne lub ustne w postaci prezentacji			
PEU_W1, PEU_K1	Student nie zna podstawowych pojęć dotyczących bezpieczeństwa na statku, rodzajów zagrożeń występujących na statku, procedur, środków ochrony oraz zasad dokumentowania zdarzeń; nie zna przepisów prawa i dokumentów dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujących na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom w stopniu podstawowym.	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujących na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujących na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń w stopniu zaawansowanym; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom w stopniu zaawansowanym.
PEU_W2, PEU_K1	Nie zna pojęć związanych z ochroną środowiska, technik utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metod ich zagospodarowania, ich wpływu na środowisko i człowieka, technik pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasad budowy, urządzeń służących jego ochronie.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie w stopniu podstawowym.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie w stopniu zaawansowanym.
PEU_U1, PEU_K1	Student nie potrafi ocenić zagrożenia dla środowiska i statku, wywołanego przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi w stopniu podstawowym ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi w stopniu zaawansowanym ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Małaczyński M.: Technika ochrony przed zanieczyszczeniami ze statków. Wyd. Morskie Gdańsk 1979
2	Ustawa RP z dnia 3.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko
3	Zarzycki R. i inni: Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Cz. 1 i 2 WNT 2007.
4	Rup K.: Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym. WNT 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Wiewióra A.: Ochrona środowiska morskiego w eksploatacji statków. Notatki z wykładu dla studiów dziennych i zaocznych oraz kursów SDKO w WSM, Szczecin 2003.

Nr	39	Przedmiot	CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA OKRĘTOWA*
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Energetyki
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15		5	5		3
Razem w czasie studiów	15		5	5		3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie układów automatycznej regulacji układów chłodniczych
2	Instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, ziębniki, ziębiwa i oleje
3	Poznanie urządzeń i procesów zachodzących w urządzeniach wentylacji, klimatyzacji i chłodzenia
4	Poznanie poprawności przebiegu procesów zachodzących w urządzeniach wentylacji, klimatyzacji i chłodzenia
5	Zapoznanie z budową i działaniem sprężarek i agregatów chłodniczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem studiów.
3	Kurs automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę i działanie sprężarek i agregatów chłodniczych oraz instalacje podstawowe i pomocnicze w układach chłodzenia.	K_W05, K_W06
PEU_W2	Przedstawia procesy na charakterystykach zewnętrznych i regulacyjnych urządzeń oraz charakterystykach przepływu mediów roboczych.	K_W04
PEU_W3	Zna wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji oraz wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji układów chłodniczych.	K_W07
PEU_W4	Zna pojęcia (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz prawa i zasady termodynamiki, koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz mechanizmy wymiany ciepła	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych oraz wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych.	K_U12, K_U15
PEU_U2	Potrafi wykonać bilans energetyczny oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji układu chłodniczego.	K_U09
PEU_U3	Zna i potrafi dobrać nastawy elementów automatyki układów chłodniczych i prawidłowo eksploatować układ chłodniczy.	K_U09
PEU_U4	Umie wyznaczyć i zinterpretować parametry w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić obliczenia techniczne w zakresie termodynamiki, takie jak np. bilanse cieplne i masowe	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K03

Nr	39	Przedmiot	CHŁODNICTWO, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA OKRĘTOWA*
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Podstawowe pojęcia z termodynamik. Wielkości fizyczne, jednostki, ciśnienie, temperatura, masa, energia, ciepło, praca. Układ termodynamiczny, parametry, równowaga termodynamiczna.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
W2	Energia układu. Ciepło właściwe, entalpia, energia wewnętrzna. Gaz doskonały, gaz półdoskonały, gaz rzeczywisty. Prawa gazów doskonałych. Przemiany termodynamiczne gazów.		
W3	I i II zasada termodynamiki. Sformułowania II zasady termodynamiki. Pojęcie entropii. Obiegi termodynamiczne. Obieg Carnota		
W4	Termodynamika pary. Gazy wilgotne. Parametry powietrza wilgotnego. Entalpia powietrza wilgotnego. Wykres $i1+x-x$ powietrza wilgotnego. Przemiany izobaryczne powietrza wilgotnego.		
W5	Wymiana ciepła. Charakterystyka rodzajów wymiany ciepła: przewodzenie, przejmowanie, przenikanie		
W6	Chłodnictwo i jego zastosowanie w okrętownictwie.		
W7	Obiegi chłodnicze i układy chłodnicze stosowane na statkach.		
W8	Instalacje pomocnicze w układach chłodzenia.		
W9	Sprężarki i agregaty chłodnicze. Aparatura i urządzenia chłodnicze.		
W10	Urządzenia chłodnicze.		
W11	Współdziałanie sprężarki z innymi urządzeniami układu chłodniczego.		
W12	Automatyzacja urządzeń i instalacji chłodniczych.		
W13	Eksploatacja instalacji chłodniczych.		
W14	Systemy wentylacji i klimatyzacji stosowane na statkach morskich.		

SYMULATOR (rok III)

S1	SYMULATOR - Urządzenia klimatyzacyjne i chłodnicze.	5	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
----	---	---	--

LABORATORIA (rok III)

L1	Budowa i działanie sprężarek chłodniczych i aparatury chłodniczej.	5	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
L2	Nastawa automatyki chłodniczej na stanowiskach badawczych.		
L3	Schematy instalacji chłodniczych.		
L4	Eksploatacja chłodni prowiantowej.		
L5	Bilans cieplny chłodni prowiantowej.		

SUMA GODZIN		25	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	25
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	10
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne (bądź ustne) oraz praktyczne podczas zajęć laboratoryjnych			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_K01	Nie jest w stanie określić rodzaju instalacji i scharakteryzować znajdujących się w niej urządzeń.	Jest w stanie określić rodzaj instalacji i scharakteryzować najważniejsze urządzenia i ich rolę.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy jak również oszacować ich dobór i wskazać rozwiązania alternatywne.
PEU_W3, PEU_U2, PEU_K02	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Nie jest w stanie przedstawić procesów termodynamicznych na wykresach własności mediów roboczych.	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego. Przedstawia procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Przedstawia procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji. Przedstawia procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów
PEU_W2, PEU_U3	Nie potrafi opisać zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji ani zidentyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji oraz wskazuje wpływ typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.
PEU_W4, PEU_U4	Nie zna podstawowych pojęć (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz praw i zasad termodynamiki, koncepcji opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz podstawowych mechanizmów wymiany ciepła. Nie umie wyznaczyć i zinterpretować podstawowych parametrów w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić podstawowych obliczeń.	Zna podstawowe pojęcia (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz prawa i zasady termodynamiki, koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz podstawowe mechanizmy wymiany ciepła. Umie w podstawowym stopniu wyznaczyć i zinterpretować podstawowe parametry w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić podstawowe obliczenia.	Zna pojęcia (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz prawa i zasady termodynamiki, koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz mechanizmy wymiany ciepła. Umie wyznaczyć i zinterpretować podstawowe parametry w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić obliczenia.	Zna pojęcia (m.in. praca, ciepło, energia wewnętrzna, ciśnienie, temperatura, entalpia, entropia) oraz prawa i zasady termodynamiki, koncepcję opisu makroskopowego układów i procesów termodynamicznych oraz mechanizmy wymiany ciepła w stopniu zaawansowanym. Umie wyznaczyć i zinterpretować parametry w procesach termodynamicznych, klimatycznych, wymiany ciepła, obiegów urządzeń energetycznych i przeprowadzić zaawansowane obliczenia.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Bonca Z. i in.: Czynniki chłodnicze i nośniki ciepła. IPPU Masta, Gdańsk 1997.
2	Fodemski T.: Domowe i handlowe urządzenia chłodnicze. Poradnik. WNT, Warszawa 2000.
3	Piotrowski I.: Okrętowe urządzenia chłodnicze. Fundacja Rozwoju Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia 1994.
4	Plaska Z., Sobecki M.: Wybrane zagadnienia z chłodnictwa i klimatyzacji – zbiór zadań. WSM w Szczecinie, Szczecin, 1980.
5	Bohdal T. Charun H. Czapp M.: Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe. WNT, Warszawa 2003.
6	Bonca Z., Depta A.: Wentylacja i klimatyzacja okrętowa. Gdynia 1999.
7	Recknagel H i in.: Poradnik Ogrzewanie i Klimatyzacja. EWF, Gdańsk 1994.
8	Jones W.P.: Klimatyzacja. Arkady, 1981.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Szolc T.: Chłodnictwo, WSIP, Warszawa 1980.
2	Starowicz Z.: Poradnik monterów chłodniczego. WNT, Warszawa 1976.

Nr	40	Przedmiot	NAPĘDY HYDRAULICZNE*
----	-----------	-----------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Energetyki
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15		5			1
Razem w czasie studiów	15		5			1

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie teorii procesów zachodzących w przemysłowych urządzeniach hydrauliki siłowej.
2	Poznanie budowy, zasad eksploatacji i obsługi technicznej przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.
3	Wykształcenie umiejętności doboru optymalnych nastaw pracy przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.
4	Wykształcenie umiejętności przygotowania do pracy, uruchomienia, oceny poprawności pracy i wyłączenia z ruchu przemysłowych urządzeń
5	Wykształcenie umiejętności czytania i rozumienia schematów przemysłowych instalacji hydrauliki siłowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy oraz ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji. Zna budowę, rozwiązania konstrukcyjne oraz zasadę działania hybrydowych systemów napędowych.	K_W02, K_W05
PEU_W2	Przedstawia procesy na charakterystykach zewnętrznych i regulacyjnych urządzeń oraz charakterystykach przepływu mediów roboczych. Potrafi wyciągać wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń. Zna budowę i działanie oraz potrafi obsługiwać i użytkować nowoczesne układy napędowe.	K_W02, K_W05
PEU_W3	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować. Przewiduje wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji. Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych. Ma wiedzę w zakresie rozwoju systemów	K_W02, K_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia. Potrafi wyciągać wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji.	K_U10
PEU_U2	Identyfikuje parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji. Potrafi poprawnie i bezpiecznie eksploatować hybrydowe urządzenia napędowe zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	K_U14, K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	40	Przedmiot	NAPĘDY HYDRAULICZNE*
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁAD (rok III)			
W1	Podstawowe rodzaje napędowych układów hydraulicznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
W2	Teoretyczne podstawy pracy napędów hydraulicznych.		
W3	Regulacja mocy i prędkości roboczej w napędowych układach hydraulicznych.		
W4	Podstawowe schematy układów i instalacji hydraulicznych.		
W5	Filtry i filtracja czynnika roboczego w układach hydraulicznych.		
W6	Podstawowe symbole graficzne elementów układów hydraulicznych.		
W7	Budowa i zasada działania podstawowych elementów instalacji hydraulicznych.		
W8	Oleje hydrauliczne - podstawowe właściwości .		
LABORATORIA (rok III)			
L1	Schematy instalacji hydraulicznych.	5	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
L2	Ocena parametrów pracy układu hydraulicznego.		
L3	Obliczanie mocy silników napędowych pomp w układach hydraulicznych.		
L4	Obliczanie mocy napędowej układu hydraulicznego, strat układu, wykonanie bilansu.		
L5	Wyznaczanie charakterystyki regulacji objętościowej.		
L6	Wyznaczanie charakterystyki regulacji dławieniowej i stopniowej.		
SUMA GODZIN		20	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Wielostanowiskowy symulator układów hydrauliki siłowej.
5	Typowe elementy instalacji: pompy, silniki, aparatura pomocnicza, sterowanie.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie jest w stanie określić rodzaju instalacji i scharakteryzować znajdujących się w niej urządzeń.	Jest w stanie określić rodzaj instalacji i scharakteryzować najważniejsze urządzenia i ich rolę.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy jak również oszacować ich dobór i wskazać rozwiązania alternatywne.

PEU_W2	Nie jest w stanie przedstawić procesów na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń. Potrafi analizować zależności analityczne opisujące zachodzące procesy.
PEU_W3	Nie potrafi opisać zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji ani zidentyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji oraz wskazuje wpływ typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.
PEU_U1	Nie potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i nie charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia. Nie potrafi wyciągać wniosków dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu podstawowym.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu średnim.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2	Nie identyfikuje parametrów pracy istotnych dla określonych urządzeń instalacji oraz nie interpretuje ich związku ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje podstawowe parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje większość parametrów pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje wszystkie parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

- | | |
|---|--|
| 1 | Dylicki M.: Technologia remontu okrętowych urządzeń hydraulicznych. WM, Gdańsk. |
| 2 | Drexler P. i in.: Projektowanie i konstruowanie układów hydraulicznych. Tom 3. Mannesmann Rexroth, 1992. |
| 3 | Jaworowski J. Rajewski P.: Urządzenia sterowe statków. WSM, Szczecin. |
| 4 | Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn. WNT, Warszawa. |
| 5 | Smotrycki S.: Maszyny i urządzenia pokładowe. WM, Gdańsk. |
| 6 | Smotrycki S.: Okrętowe napędy hydrauliczne. WM, Gdańsk. |
| 7 | Stryczek S.: Napędy hydrostatyczne. Tom 1 & 2. WNT, Warszawa. |
| 8 | Górski Z.: Budowa i działanie okrętowych urządzeń hydraulicznych. Trademar. Gdynia |

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- | | |
|---|--|
| 1 | Pizon A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji. WNT, Warszawa. |
|---|--|

Nr	41	Przedmiot	WYBRANE SYSTEMY PRZEMYSŁOWE
----	-----------	-----------	------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	10		10			3
Razem w czasie studiów	10		10			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw konstrukcji, zasad działania i zastosowania robotów w przemyśle.
2	Umiejętność programowania robotów laboratoryjnych, obrabiarki sterowanej numerycznie.
3	Umiejętność programowania kontrolerów automatyki przemysłowej PAC oraz komputerów przemysłowych.
4	Poznanie i obsługa minikomputerów oraz zestawów programowalnych np. Arduino w mechatronice.
5	Wykorzystanie komputerów klasy PC do sterowania urządzeń przemysłowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka w zakresie teorii logiki Boole'a, macierzowej.
2	Kurs fizyki zakresie kinematyki i dynamiki.
3	Podstawy automatyki, informatyki, elektroniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę, zasadę działania robotów o strukturze szeregowej i równoległej.	K_W03
PEU_W2	Zna budowę, zasadę działania maszyn CNC oraz język maszynowy G-Code.	K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi obsługiwać i programować robota o strukturze szeregowej.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego konfigurowania i programowania maszyn CNC.	K_U04, K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	41	Przedmiot	WYBRANE SYSTEMY PRZEMYSŁOWE
----	-----------	-----------	------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)

W1	Pojęcia podstawowe, struktury manipulatorów, klasyfikacja robotów.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
W2	Roboty o strukturze szeregowej i równoległej. Roboty mobilne.		
W3	Chwytniki manipulatorów i robotów. Napędy i mechanizmy stosowane w robotach.		
W4	Czujniki i sensory stosowane w robotyce.		
W5	Języki programowania robotów.		
W6	Budowa i układy sterowni obrabiarek sterowanych numerycznie.		
W7	Zespoły napędowe i układy pomiarowe położenia oraz przemieszczenia w maszynach CNC		
W8	Programowanie maszyn CNC. Struktura, komendy programu sterującego w G-Code.		
W9	Zautomatyzowane linie produkcyjne.		
W10	Zastosowanie robotów i maszyn CNC w przemyśle.		

LABORATORIA (rok IV)

L1	Proste zadanie kinematyki z wykorzystaniem oprogramowania symulacyjnego.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
L2	Wprowadzenie do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line i on-line.		
L3	Nauczanie robota z panelu sterującego. Współpraca robota z urządzeniami zewnętrznymi.		
L4	Obsługa interfejsu graficznego maszyn CNC.		
L5	Programowanie maszyny CNC w języku G-Code.		
L6	Tworzenie programów G-Code z wykorzystaniem oprogramowania CAM.		

SUMA GODZIN		20	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Prezentacje multimedialne.
2	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
3	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink.
4	Robot laboratoryjny.
5	Maszyna CNC.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	31
Suma godzin		86
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_W1 PEU_W2	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.

Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1 PEU_U2	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popelnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny	Student opanował podstawowe umiejętności. Popelnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumiem ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popelnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Honczarenko J., Roboty przemysłowe – budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004r.			
2	Zdanowicz R., Podstawy robotyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.			
3	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2008r.®			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Strony internetowe firm produkujących roboty i manipulatory, obrabiarki sterowane numerycznie.			

Nr	42	Przedmiot	BUDOWA I TEORIA OKRĘTU*
----	-----------	-----------	--------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Nawigacyjny
Katedra/Zakład	Katedra Oceanotechniki i Budowy Okrętów
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15					1
Razem w czasie studiów	15					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zagadnień dotyczących oceny stateczności statku.
2	Poznanie i zrozumienie zagadnień teorii okrętu dotyczących oporu i napędu statku.
3	Poznanie wyposażenia ratowniczego okrętu.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Znajomość zasad rysunku technicznego zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę na temat podstawowych zagadnień z budowy i teorii statku, wyposażenia ratowniczego okrętu oraz metod wyznaczania oporu i doboru napędu.	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi ocenić stateczność statku, wyznaczyć stan równowagi okrętu oraz opór i prawidłowo dobrać napęd statku.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K08
PEU_K3	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	42	Przedmiot	BUDOWA I TEORIA OKRĘTU*
----	-----------	-----------	--------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)

W1	Wiadomości ogólne o statkach. Podział statków, Podstawowe akty prawne dotyczące bezpieczeństwa żeglugi. Klasyfikacja statków. Towarzystwa klasyfikacyjne. Dokumenty klasyfikacyjne.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K03
W2	Pływalność. Budowa kadłuba. Wiązania i elementy konstrukcyjne kadłuba. Otwory w kadłubie. Początkowa wysokość metacentryczna.		
W3	Stateczność początkowa. Moment wychylający i moment prostujący. Stateczność przy dużych kątach przechyłu. Krzywe ramion stateczności statycznej, pantokanery. Stateczność dynamiczna, określenie kąta przechyłu dynamicznego. Kryteria statecznościowe, wpływ swobodnych powierzchni cieczy w zbiornikach na stateczność. Stateczność wzdłużna, przegłębienie. Stateczność przy dokowaniu i osadzaniu na mieliznie.		
W4	Wodoszczelność i strugoszczelność. Niezatapalność.		
W5	Dynamika okrętu, opis ruchów statku w warunkach morskich. Stabilizacja kołysań. Oddziaływanie steru na ruch statku.		
W6	Teoria i budowa okrętu: opory kadłuba, baseny modelowe, pędniki, geometria śruby, geometria płata, charakterystyki dynamiczne skrzydła śruby, charakterystyki eksploatacyjne śruby, stery bierne i aktywne, charakterystyki manewrowe.		
W7	Wiadomości ogólne: Mechanizmy i urządzenia okrętowe. Urządzenia kotwiczne i cumownicze. Wyposażenie przeładunkowe. Urządzenia sterowe. Wciągarki szalupowe, trapowe, trałowe, holownicze.		
W8	Wyposażenie ratownicze.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	10
Suma godzin		35
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU1_W1 PEU_U1	Nie zna zagadnień budowy i teorii statku, wyposażenia ratowniczego okrętu. Nie potrafi ocenić stateczność statku, wyznaczyć stan równowagi okrętu oraz oporu i dobrać napęd statku.	Ma podstawową wiedzę na temat budowy i teorii statku oraz wyposażenia ratowniczego okrętu. Zna podstawowe metody oceny stateczności statku, stanu równowagi okrętu oraz oporu i doboru napędu statku.	Posiada wiedzę na temat budowy i teorii statku, wyposażenia ratowniczego okrętu. Potrafi wyznaczyć stan równowagi okrętu i opór oraz dobrać prawidłowo napęd statku.	Wyróżnia się rozbudowaną wiedzą na temat budowy i teorii statku. Zna zasadę działania i wyposażenie ratownicze statku Prawidłowo klasyfikuje rodzaje napędu statku, rodzaje pędnika, rodzaje sterów oraz geometrię śruby. Właściwie wyznacza stan równowagi okrętu i opór.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	1. Dudziak J.: Teoria okrętu. Gdańsk 2008.
2	2 Kabaciński J.: Stateczność statku. WSM, 1988.
3	3 Paczeński J.: Projektowanie okrętów. Cz. 3. Specyficzne cechy różnych odmian morskich statków handlowych. Gdańsk 1980.
4	4 Paczeński J.: Projektowanie okrętów. Cz. 2. Gdańsk 1976. Paczeński J.: Projektowanie okrętów. Cz. 1. Gdańsk 1977.
5	5 Szozda Z.: Stateczność statku morskiego. Szczecin 2002
6	6 Wełnicki W.: Mechanika ruchu okrętu. Skrypt PG, Gdańsk 1989.
7	7 Wełnicki W.: Sterowność Okrętu. PWN, Warszawa 1966.
8	8 Konwencja STCW'95. Konwencja SOLAS.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	1 Litwiński Z.: Techniczne zabezpieczenia okrętów. Szczecin 1988.
2	2 Orszulok W., Wiewiórski S.: Wyposażenie pokładowe statku handlowego.
3	3 Vademecum nawigatora.

Nr	43	Przedmiot	SIŁOWNIE OKRĘTOWE I MECHANIZMY POMOCNICZE*
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Siłowni Okrętowych
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	30			15		1
Razem w czasie studiów	30			15		1

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z rozwiązaniami i systemami siłowni okrętowych różnych typów.
2	Zapoznanie studenta eksploatacją siłowni okrętowych.
3	Zapoznanie studenta z sytuacjami awaryjnymi w siłowniach okrętowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs język angielski zgodnie z programem studiów.
2	Kurs matematyki zgodnie z programem studiów.
3	Kurs fizyki zgodnie z programem studiów.
4	Kurs elektrotechniki elektroniki zgodnie z programem studiów.
5	Kurs napędy hydrauliczne zgodnie z programem studiów.
6	Kurs systemy sterowania tłokowych silników spalinowych zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
---	---

WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat struktury i specyfiki funkcjonowania załogi maszynowej. Zna podstawowe zasady dowodzenia załóg maszynowych.	K_W02
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy oraz wyposażenia siłowni i zasad działania instalacji okrętowych a także zna budowę, zasadę działania głównych urządzeń instalacji okrętowych jak również ma wiedzę na temat metod ich testowania i diagnozowania.	K_W04
PEU_W3	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądowców (główne i awaryjne). oraz zna procedurę postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądowców.	K_W05
PEU_W4	Ma podstawową wiedzę dotyczącą ruchu statku, oporów kadłuba i zapotrzebowania mocy głównego układu napędowego. Ma wiedzę na temat stanów eksploatacyjnych obiektów przemysłowych w tym statku, oraz urządzeń pomocniczych obsługujących procesy przemysłowe.	K_W04
PEU_W5	Zna rozwiązania głównych układów napędowych statku i odpowiadających im aspektów energetycznych, sprawności i charakterystyk napędowych. Zna zasady doboru okrętowych układów napędowych głównych i pomocniczych oraz procedury przeprowadzania testów i certyfikacji.	K_W04
PEU_W6	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i urządzeń w siłowni i związanych z nimi procesów zachodzących w okrętowych urządzeniach hydrauliki oraz zna metody oceny jakości elementów maszyn.	K_W04 K_W06

UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrąfi samodzielnie przygotować do pracy, uruchomić i obsługiwać: awaryjny agregat prądowców, główne zespoły prądowców w siłowni okrętowej oraz prawidłowo wykonywać czynności załączenia/wyłączenia do wspólnej pracy, w różnych trybach eksploatacyjnych. Potrąfi przeprowadzić efektywne, zespołowe działania w sytuacji awarii okrętowej sieci elektrycznej - "black-out" i prawidłowo przywrócić do pracy zespoły prądowców.	K_U12 K_U14

PEU_U2	Potrafi przygotować do pracy, uruchomić i obsługiwać podstawowe instalacje w siłowniach okrętowych, w tym: instalacje chłodzenia, oleju smarowego, paliwa, sprężonego powietrza i wentylacji oraz urządzenia instalacji okrętowych, w tym: pompy, sprężarki, wirówki, chłodnice, podgrzewacze i układy sterowania tych urządzeń. Potrafi zidentyfikować i scharakteryzować urządzenia i instalacje hydrauliczne oraz wyjaśnić zachodzące w nich procesy.	K_U13 K_U14
PEU_U3	Umie dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji maszyn i elementów systemów mechanicznych oraz prawidłowo i bezpiecznie je wykonać. Umie oszacować koszty i stwierdzić opłacalność naprawy lub regeneracji. Umie praktycznie zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów.	K_U06 K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice okrętowej wiedza i umiejętności stanowią najważniejszy czynnik bezpieczeństwa żeglugi.	K_K01
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02
PEU_K3	Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu. Potrafi zorganizować prace oraz dowodzić załogą maszynową.	K_K03

Nr	43	Przedmiot	SIŁOWNIE OKRĘTOWE I MECHANIZMY POMOCNICZE*
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok III)			
W1	Podział i rodzaje siłowni okrętowych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K02
W2	Budowa i zasada działania instalacji chłodzenia wodą morską. Budowa i rodzaje pomp; wyporowych, wirowych i strumieniowych.		
W3	Budowa i zasada działania instalacji chłodzenia wodą słodką. Wymienniki ciepła: chłodnice, podgrzewacze, skraplacze, wyparowniki.		
W4	Rodzaje paliw, budowa i zasada działania instalacji paliwa: transportowa, oczyszczająca i zasilająca. Filtry i wirówki		
W5	Rodzaje olejów smarowych, instalacje oleju smarnego: transportowo-oczyszczająca, oleju cylindrowego i obiegowa.		
W6	Budowa i zasada działania instalacji sprężonego powietrza. Sprężarki powietrza: wyporowe i wirowe.		
W7	Budowa i zasada działania pomocniczych kotłów parowych i olejowych. Instalacje parowe pomocnicze.		
W8	Budowa i zasada działania instalacji spalin wylotowych oraz urządzeń obróbki spalin i układów odzysku ciepła.		
W9	Budowa i zasada działania instalacji ogólno-okrętowych: zęzowa, balastowa, sanitarna, p-ppoż. wodna i CO2.		
W10	Budowa i zasada działania maszyn sterowych.		
W11	Opór kadłuba statku, Zapotrzebowanie mocy do napędu statku oraz energii elektrycznej i ciepłej		
W12	Sprawność urządzenia i układów urządzeń. Sprawność silnika, napędu głównego i siłowni. napędu.		
W13	Układy napędowe statków, budowa oraz rodzaje. Typy, budowa i zasada działania pędników okrętowych, charakterystyki napędowe.		
W14	Zasady doboru silników okrętowych napędu głównego i pomocniczego. Wymagania techniczne, testowanie i certyfikacja.		
SYMULATOR (rok III)			
S1	Dowodzenie załogą maszynową. Struktury organizacyjne załogi statku. Organizacja działu maszynowego. Wybrane aspekty psychologiczne i socjologiczne dowodzenia załogą maszyny. Zagadnienia ergonomiczno-prawne w odniesieniu do pracy w siłowniach okrętowych. Pełnienie wachty maszynowej, instruktaż i szkolenie w dziale maszynowym: wymagania Konwencji STCW dotyczące przeszkoleń na poszczególnych stanowiskach na statkach morskich; szkolenia obowiązkowe członków załóg na statku po zamustrowaniu; szkolenie załóg na statkach w eksploatacji. Dowodzenie załogą maszynową – przykłady wynikające z praktyki zawodowej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01, PEU_K02, PEU_K02
S2	Przygotowanie do ruchu i uruchomienie awaryjnego zespołu prądotwórczego, procedury sprawdzania gotowości do pracy.		
S3	Przygotowanie do ruchu i uruchomienie instalacji obsługujących silniki okrętowe: sprężonego powietrza, chłodzenia, oleju smarnego, paliwa, wentylacji siłowni.		
S4	Kotły parowe, uruchomienie i nadzór w czasie pracy. Przygotowanie do ruchu i uruchomienie instalacji parowo-wodnej.		
S5	Eksploatacja siłowni okrętowej. Przygotowanie do ruchu i uruchomienie zespołów prądotwórczych, przestawienie z ruchu portowego na morski i odwrotnie. Postępowanie po wystąpieniu zaniku napięcia, stan "black-out".		
S6	Zapoznanie ogólne z siłowniami statków z napędem spalinowo-elektrycznym; "Diesel-Electric", "Gas Turbine-Electric" i "Steam Turbine-Electric".		
SUMA GODZIN		45	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Symulator siłowni.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	5
Suma godzin		55
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Test pisemny oraz zaliczenie praktyczne ćwiczeń w symulatorze siłowni okrętowej			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat struktury i specyfiki funkcjonowania załogi maszynowej. oraz zasad dowodzenia załóg maszynowych.	Ma podstawową wiedzę na temat struktury i specyfiki funkcjonowania załogi maszynowej. oraz zasad dowodzenia załóg maszynowych.	Posiada wiedzę na temat struktury i specyfiki funkcjonowania załogi maszynowej. oraz stosuje prawidłowe zasady dowodzenia załóg maszynowych	Ma szeroką wiedzę na temat struktury załogi maszynowej, prawidłowo wskazuje specyfikę funkcjonowania załogi. Zna i prawidłowo stosuje metody dowodzenia załóg osobowych.
PEU_W2 PEU_U2	Nie posiada wiedzy na temat budowy i zasady działania instalacji siłowni okrętowych oraz występujących na statku. Nie zna zasady działania głównych urządzeń instalacji okrętowych.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania instalacji siłowni okrętowych: instalacji na statkach. Zna budowę i zasadę działania głównych urządzeń instalacji okrętowych: pompy, sprężarki, chłodnice, podgrzewacze i wirówki.	Prawidłowo identyfikuje, zna budowę oraz przeznaczenie i rozumie zasadę działania podstawowych instalacji. Potrafi prawidłowo identyfikować poszczególne elementy instalacji podstawowych siłowni okrętowej i statku. Potrafi samodzielnie użytkować podstawowe instalacje siłowni okrętowej i statku.	Prawidłowo identyfikuje, zna budowę oraz przeznaczenie i rozumie zasadę działania podstawowych instalacji. Potrafi prawidłowo identyfikować poszczególne elementy instalacji podstawowych siłowni okrętowej i statku. Prawidłowo potrafi opisać procedurę użytkowania podstawowych instalacji siłowni okrętowej i statku. Potrafi samodzielnie obsługiwać podstawowe instalacje siłowni okrętowej i statku.
PEU_W3 PEU_U1	Nie posiada wiedzy na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych. Nie zna procedur postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych.	Ma podstawową wiedzę na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych. Zna procedurę postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych.	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych (główne i awaryjne). Zna procedurę postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych.	Ma rozbudowaną i wykraczającą ponad podstawę wiedzę na temat; urządzeń i systemów układów energetycznych, okrętowych zespołów prądotwórczych, prawidłowo definiuje i charakteryzuje główne i awaryjne. Zna procedurę postępowania w sytuacjach awaryjnych zespołów prądotwórczych i prawidłowo ją wykonuje.
PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat ruchu statku, oporów kadłuba i zapotrzebowania mocy układów napędowych. Nie potrafi zdefiniować stanów eksploatacji statku i siłowni okrętowych.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą ruchu statku, oporów kadłuba i zapotrzebowania mocy głównego układu napędowego. Prawidłowo identyfikuje stany eksploatacyjne statku i siłowni okrętowych.	Ma uporządkowaną teoretyczną wiedzę dotyczącą ruchu statku, oporów kadłuba i zapotrzebowania mocy głównego układu napędowego. Prawidłowo rozróżnia i identyfikuje stany eksploatacyjne statku i siłowni okrętowych.	Wyróżnia się dużą znajomością tematu związaną z ruchem statku, oporem kadłuba. Prawidłowo określa zapotrzebowanie mocy głównego układu napędowego. Bez problemu wyróżnia i prawidłowo charakteryzuje stany eksploatacyjne statku oraz siłowni okrętowej.

PEU_W5	Nie identyfikuje, procedur działania i przeznaczenia układów napędowych głównych i pomocniczych statku. Nie potrafi zastosować praktycznie czynności do bezpiecznej i ekonomicznej eksploatacji statku i siłowni okrętowej.	Zna główne układy napędowe statku i posiada podstawową wiedzę na temat aspektów energetycznych, sprawności i charakterystyk napędowych. Zna procedury przeprowadzania testów i certyfikacji.	Prawidłowo identyfikuje, zna procedury działania i przeznaczenie układów napędowych głównych i pomocniczych statku. Potrafi posługując się dokumentacją oraz instrukcjami zastosować praktycznie czynności do bezpiecznej i ekonomicznej eksploatacji statku i siłowni okrętowej w standardowych warunkach klimatycznych.	Prawidłowo identyfikuje, zna procedury działania i przeznaczenie układów napędowych głównych i pomocniczych statku. Potrafi posługując się dokumentacją oraz instrukcjami zastosować praktycznie czynności do bezpiecznej i ekonomicznej eksploatacji statku i siłowni okrętowej w różnych warunkach klimatycznych i stanach zagrożenia.
PEU_W6	Nie ma wiedzy na temat napędów i układów sterowania hydraulicznych urządzeń na statku. Nie zna metod oceny jakości elementów maszyn, nie potrafi ich naprawić lub zregenerować oraz wykonać montaż/demontaż elementu maszyny.	Ma podstawową wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i w siłowni. Zna metody oceny jakości elementów maszyn, umie prawidłowo i bezpiecznie je naprawić, oszacować koszty i opłacalność naprawy Umie praktycznie zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu elementów maszyny.	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i urządzeń w siłowni i procesów zachodzących w okrętowych urządzeniach hydrauliki. Zna metody oceny jakości elementów maszyn, umie dobrać właściwą metodę ich naprawy lub regeneracji oraz prawidłowo i bezpiecznie je wykonać, szacuje koszty naprawy lub regeneracji. Umie praktycznie zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów.	Ma rozbudowaną i uporządkowaną wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i urządzeń w siłowni i związanych z nimi procesów zachodzących w okrętowych urządzeniach hydrauliki. Zna metody oceny jakości elementów maszyn, umie dobrać właściwą metodę ich naprawy lub regeneracji oraz prawidłowo i bezpiecznie je wykonać, szacuje koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji. Umie praktycznie zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Heimann B., Gerth W., Popp K., Mechatronika, komponenty, metody, przykłady, PWN, Warszawa 2001.
2	Tupper, Eric C. Introduction to Naval Architecture, Elsevier, 2004. (j. angielski)
3	Giernalczyk Mariusz, Górski Zygmunt: Siłownie okrętowe cz. II Instalacje, 2013.
4	Giernalczyk M., Górski Z., Siłownie okrętowe cz. I Podstawy napędu i energetyki okrętowej, 2011.
5	Piotrowski I., Witkowski K., Eksploatacja okrętowych silników spalinowych, Gdynia 2002.
6	Urbański P., Instalacje okrętów i obiektów oceanotechnicznych: instalacje spalinowych siłowni okrętowych, Politechnika Gdańska, 1994.
7	Włodarski J. K., Podstawy eksploatacji maszyn okrętowych, Gdynia, 2006.
8	Rawson, K.J.; Tupper, E.C., Basic Ship Theory, Elsevier, 2001 (j. angielski)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Świder J., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych, Politechnika Śląska, Gliwice 2006.
2	Kowalski Z., Tittenbrun S., Łastowski W., F., Regulacja prędkości obrotowej okrętowych silników spalinowych, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1988.
3	Wiewióra A., Ochrona środowiska morskiego, WSM Szczecin, 1997.
4	Carlton J. S.; Marine Propellers and Propulsion, ISBN: 978-0-0809-7123-0, 2012, Elsevier Ltd. (j. angielski).
5	Woodyard, D.; Pounder's Marine Diesel Engines and Gas Turbines, ISBN: 978-0-7506-5846-1, 2004, Butterworth-Heinemann. (j. angielski).
6	Borkowski T., Tarnapowicz D., Shore to ship system, alternative power supply of ships in ports, Wydawnictwo Naukowe AM, Szczecin, 2014. (j. angielski).

Nr	44	Przedmiot	URZĄDZENIA ELEKTRONAWIGACYJNE*
----	-----------	-----------	---------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Nawigacyjny
Katedra/Zakład	KIRM
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	25		10			3
Razem w czasie studiów	25		10			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania różnych mierników prędkości statku.
2	Poznanie i zrozumienie działania oraz sposobów zasilania statkowych urządzeń elektronawigacyjnych, m. in. ECDIS, kompasów magnetycznych, żyroskopowych oraz optycznych i GPS, echosond nawigacyjnych.
3	Poznanie i zrozumienie działania różnych systemów sterowania statkiem, w tym autopilotów.
4	Poznanie i zrozumienie działania elementów pomiarowych i wykonawczych systemu pozycjonowania statku (DP).
5	Poznanie i zrozumienie zasady działania rejestratora danych podróży (VDR), uproszczonego rejestratora danych podróży (S-VDR) oraz MRU.
6	Poznanie i zrozumienie podstawy działania systemów mostka zintegrowanego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs elektroniki.
2	Kurs automatyki.
3	Kurs techniki cyfrowej.
4	Kurs teorii sterowania.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę oraz zasadę działania mierników i czujników różnych parametrów statku.	K_W01, K_W03, K_W05
PEU_W2	Zna budowę oraz metody zasilania urządzeń elektronawigacyjnych.	K_W03, K_W05
PEU_W3	Ma wiedzę w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.	K_W05
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi czytać dokumentację oraz schematy urządzeń elektronawigacyjnych.	K_U01, K_U13, K_U21
PEU_U2	Potrafi łączyć urządzenia elektronawigacyjne w sieć oraz usuwać błędy komunikacji między nimi.	K_U13, K_U14, K_U17
PEU_U3	Potrafi diagnozować i naprawiać usterki elektryczne urządzeń elektronawigacyjnych.	K_U13, K_U14, K_U17
PEU_U4	Potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjne urządzeń elektronawigacyjnych.	K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	44	Przedmiot	URZĄDZENIA ELEKTRONAWIGACYJNE*
----	-----------	-----------	---------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)

W1	Wstęp do urządzeń elektronawigacyjnych. Rozmieszczenie urządzeń elektronawigacyjnych na statku i dostęp do nich.	25	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
W2	Zasilanie urządzeń elektronawigacyjnych.		
W3	Kompasy magnetyczne i żyroskompasy.		
W4	Logi: ciśnieniowy, elektromagnetyczny, dopplerowski i korelacyjny.		
W5	Autopiloty. Układy sterowania po trajektorii.		
W6	Maszyny sterowe, sterowanie pędnikami gondolowymi i dynamiczna stabilizacja pozycji statku (DP)		
W7	Echosondy i sonary.		
W8	Rejestratory danych podóży: VDR i S-VDR.		
W9	Satelitarne nawigacyjne systemy odległościowe: GPS, GLONASS, Galileo.System ECDIS.		
W10	Radary i urządzenia śledzenia ech. Inne urządzenia elektronawigacyjne.		
W11	Integracja urządzeń nawigacyjnych. Protokoły komunikacyjne stosowane w urządzeniach elektronawigacyjnych.		
W12	Wymagania dotyczące wyposażenia nawigacyjnego statku. Diagnostyka i podstawowe naprawy urządzeń elektronawigacyjnych.		

LABORATORIA (rok IV)

L1	Badanie kompasów.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K01, PEU_K02
L2	Badanie logów.		
L3	Badanie autopilota i maszyny sterowej.		
L4	Badanie echosondy i sonaru.		
L5	Badanie rejestratora danych podróży.		
L6	Badanie satelitarnych systemów odległościowych.		
L7	Analiza protokołów komunikacyjnych urządzeń elektronawigacyjnych.		
L8	Badanie radarów i urządzeń śledzenia ech.		

SUMA GODZIN		35	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratoria urządzeń elektronawigacyjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	35
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie zna budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów statku.	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów	Ma wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów statku.	Ma pełną wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów statku.
PEU_W2	Nie zna budowy oraz metody zasilania urządzeń elektronawigacyjnych.	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy oraz metod zasilania urządzeń elektronawigacyjnych	Ma wiedzę z zakresu budowy oraz metod zasilania urządzeń elektronawigacyjnych.	Ma pełną wiedzę z zakresu budowy oraz zasady działania mierników i czujników różnych parametrów statku.
PEU_W3	Nie ma wiedzy w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.	Ma podstawową wiedzę w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.	Ma wiedzę w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.	Ma szeroką wiedzę w zakresie działania systemów mostka zintegrowanego.
PEU_U1	Nie potrafi czytać dokumentacji ani schematów urządzeń elektronawigacyjnych.	W stopniu podstawowym potrafi czytać dokumentację i schematy urządzeń	Potrafi czytać dokumentację i schematy urządzeń elektronawigacyjnych.	Biegłe potrafi czytać dokumentację i schematy urządzeń elektronawigacyjnych.
PEU_U2	Nie potrafi łączyć urządzeń elektronawigacyjne w sieć ani usuwać błędów komunikacji między nimi.	W stopniu podstawowym potrafi łączyć urządzenia elektronawigacyjne w sieć oraz usuwać błędy komunikacji między nimi.	Potrafi łączyć urządzenia elektronawigacyjne w sieć oraz usuwać błędy komunikacji między nimi.	Biegłe potrafi łączyć urządzenia elektronawigacyjne w sieć oraz usuwać błędy komunikacji między nimi.
PEU_U3	Nie potrafi diagnozować i naprawiać usterek elektrycznych urządzeń elektronawigacyjnych	W stopniu podstawowym potrafi diagnozować i naprawiać usterki elektryczne urządzeń elektronawigacyjnych	Potrafi diagnozować i naprawiać usterki elektryczne urządzeń elektronawigacyjnych.	Biegłe potrafi diagnozować i naprawiać usterki elektryczne urządzeń elektronawigacyjnych.
PEU_U4	Nie potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prac konserwacyjnych urządzeń elektronawigacyjnych.	W stopniu podstawowym potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjnych urządzeń elektronawigacyjnych.	Potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjne urządzeń elektronawigacyjnych.	Biegłe potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjne urządzeń elektronawigacyjnych.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie ma świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	W szeroki sposób rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.
PEU_K2	Nie rozumie aspektów i skutków działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Zdaje sobie sprawę z aspektów i skutków działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Rozumie aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	W szeroki sposób rozumie aspekty i skutki działalności inżyniera mechatronika, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Felski A., Pomiar prędkości okrętu, AMW Gdynia 1998.			
2	Gucma M., Montewka J., Zieziula A., Urządzenia nawigacji technicznej, Fundacja Rozwoju AM w Szczecinie 2005.			
3	Krajczyński E., Kompas żyroskopowe, Wyd. Morskie Gdańsk 1987.			
4	Krajczyński E., Urządzenia hydroakustyczne w nawigacji, Wyd. Morskie 1980.			
5	Krajczyński E., Urządzenia elektronawigacyjne, WSM Gdynia, 2001.			
6	Wyszkowski S., Autopiloty okrętowe, Wyd. Morskie Gdańsk 1982.			

7	Rutkowski G. Eksploatacja statków dynamicznie pozycjonowanych. Trademar, 2013.
8	Januszewski J., Systemy satelitarne GPS, Galileo i inne, PWN, Warszawa 2006.
9	Specht, C., System GPS, Biblioteka Nawigacji nr 1, Bernardinum, Pelplin 2007.
10	Ackroyd N., Lorimer R., Global navigation - a GPS user's guide, Lloyd's of London Press LTD, London 1990.
11	Grzeszak J., Bąk A., Dzikowski R., Grodzicki P., Pleskacz K., Wielgosz M., Przewodnik operatora systemu ECDIS. NAVI - SAILOR 3000 ECDIS, WNAM Szczecin, 2009.
12	Gucma M., Chrzanowski J., Jankowski S., Montewka J., Przywarty M., Juszkiewicz W., Urządzenia radarowe w praktyce nawigacyjnej. Lulu Press, 2010.
13	Bole A. G., Radar and ARPA Manual, Butterworth-Heinmann Elsevier, Great Britain 2007.
14	Juszkiewicz W., ARPA radar z automatycznym śledzeniem echa, WSM Szczecin, 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Wróbel F., Vademecum nawigatora, Trademar, Gdynia 2006.
2	Bowditch N. "American Practical Navigation " Edition 2002.
3	Kabaciński J., Trojanowski J., Wykorzystanie radaru w warunkach ograniczonej widoczności, WSM, Szczecin 1995.
4	Wawruch R., ARPA zasada działania i wykorzystania, WSM, Gdynia 1998.
5	Łuczniczka M., Witkowski J., Morskie radary nawigacyjne, WM, Gdańsk 1983.

Nr	45	Przedmiot	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	-----------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	12					1
Razem w czasie studiów	12					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Przysposobienie studenta do samodzielnego realizowania procesu dyplomowania.
2	Przygotowanie studenta do kreatywnego rozwiązywania problemów badawczych – zadań inżynierskich.
3	Wykształcenie umiejętności opracowania merytorycznego z wykonanego zadania i edytowania pracy dyplomowej.
4	Ukształtowanie zdolności przekonującego referowania / prezentowania osiągniętych wyników w ramach egzaminu dyplomowego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcji pracy dyplomowej inżynierskiej.	K_W13
PEU_W2	Ma wiedzę na temat umiejętnego i przekonującego przekazania wiedzy i zaprezentowania wyników w czasie obrony pracy.	K_W13
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi samodzielnie realizować proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.	K_U02, K_U05, K_U23
PEU_U2	Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych.	K_U01, K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K08

Nr	45	Przedmiot	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)			
-------------------------	--	--	--

W1	Uregulowania formalno-prawne przebiegu procesu dyplomowania. Promotor i temat pracy dyplomowej. Relacje dyplomant – kierownik pracy – prowadzący seminarium dyplomowe. Pierwszy krok przy wyborze tematu. Procedura wyboru i termin ustalenia tematu pracy dyplomowej. Motywacja podjęcia tematu. Funkcja seminarium dyplomowego.	12	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01, PEU_K02
W2	Formułowanie tematu i tezy pracy. Geneza tematu i jego uzasadnienie. Definicja pracy dyplomowej. Cel i treść pracy dyplomowej. Karta pracy dyplomowej – formalne zamknięcie zagadnienia. Plan pracy i konspekt.		
W3	Metodyka i etapy realizacji pracy dyplomowej – sztuka bezstresowej efektywności. Stan wiedzy dyplomanta. Recenzja pracy dyplomowej. Termin egzaminu dyplomowego. Gromadzenie danych, problemów. Analiza ich znaczenia (ważności) i podjęcie decyzji co do ich losów w dalszym postępowaniu. Uporządkowanie rezultatów (wyników). Weryfikacja tych rezultatów, jako możliwych opcji działań (wariantów rozwiązań pracy dyplomowej). Harmonogram realizacji pracy. Wykonanie, realizacja pracy.		
W4	Literatura przedmiotu i notatki. Studiowanie literatury i zbieranie materiałów. Ocena i selekcja zgromadzonej literatury. Notki bibliograficzne artykułu i bibliografia książek. Cytaty.		
W5	Sesja spontanicznego myślenia – stopień rozpoznania tematu. Koncepcja pracy – propozycje rozwiązania zadania. Analiza tematu jako problemu. Narzędzia i metody badawcze. Prezentacja zaawansowania prac – studenci referują problematykę.		
W6	Metodologia badań. Obserwacja, doświadczenie, eksperyment. Planowanie i formy eksperymentów. Komputerowe wspomaganie eksperymentu. Wybór metody badań. Matematyczne metody interpretacji wyników pomiarów. Zastosowanie metod numerycznych do opracowania i prezentacji wyników – wykorzystanie środowisk Mathematica i Matlab/Simulink Wiarygodność pomiarowa i graficzna interpretacja wyników.		
W7	Edycja pracy dyplomowej. Układ pracy i spis treści. Czcionka, jej rozmiar, rysunki i tabele. Klasyfikacja kolejnych części pracy. Odnośniki i przypisy. Opis bibliograficzny książki, artykułu, prac niepublikowanych, książki wcześniej cytowanej.		
W8	Prawa autorskie, ochrona własności intelektualnej. Cytowania, przywołania. Ochrona antyplagiatowa.		
W9	Zakończenie – wnioski końcowe. Krytyczna analiza uzyskanych rezultatów. Stopień realizacji celu. Wnioski poznawcze i użyteczne. Ważność uogólnień pracy. Literatura. Streszczenia.		
W10	Przebieg egzaminu dyplomowego. Przygotowanie materiałów do prezentacji. Konstrukcja autoreferatu. Techniki prezentacji.		
W11	Próbny egzamin dyplomowy. Dyplomanci referują cel główny pracy, genezę tematu, hipotezy robocze, problem badawczy, sposób realizacji, stopień wykonania pracy, otrzymane wyniki, wnioski końcowe.		
SUMA GODZIN		12	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Rzutnik multimedialny.
2	Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	12
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	10
3	Udział w konsultacjach.	4
Suma godzin		26
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, referat pracy			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2	Nie rozumie tematu, jego głównej idei oraz celu pracy.	Wystarczająco rozumie główną myśl pracy tzn. jej temat, główną ideę oraz cel. Ma wstępną wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy.	Dobrze rozumie główną myśl pracy, czyli jej temat, główną ideę oraz cel. Ma wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy. Potrafi samodzielnie przeprowadzić proces realizacji pracy inżynierskiej.	Bardzo dobrze pojmuje główną myśl pracy czyli jej temat, główną ideę oraz cel. Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze. Ma pokąsną wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych. Potrafi samodzielnie przeprowadzić proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Pioterek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, 1997 Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej.			
2	Dudziak A., Żejmo A.: Redagowanie prac dyplomowych: wskazówki metodyczne dla studentów., 2008, Warszawa: Difin.			
3	Szkutnik Z.: Metodyka pisania pracy dyplomowej: skrypt dla studentów, 2005 Poznań: Wydawnictwo Poznańskie.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Adamkiewicz W.: Seminarium dyplomowe: przewodnik dla dyplomantów i promotorów magisterskich prac dyplomowych wykonywanych w wyższych szkołach morskich: WSM, 1985 Gdynia.			

Nr	46	Przedmiot	PRAKTYKI ZAWODOWE*
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Cel/-e przedmiotu	
1	Przeszkolenie i uzyskanie podstawowych świadectw niezbędnych do odbywania praktyk.
2	Zapoznanie z życiem i pracą na statku, ogólne wdrożenie do systemu pracy na statku, nauczanie podstawowych umiejętności marynarskich, kształtowanie cech osobowych niezbędnych do pracy na morzu.
3	Wykształcenie podstawowych umiejętności i zachowań potrzebnych w przyszłym zawodzie.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Aktualne świadectwo zdrowia, stwierdzające brak przeszkód natury zdrowotnej w odbyciu praktyk.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę niezbędną do zamustrowania na statek morski w charakterze członka załogi lub uzyskania świadectw dopuszczających do prowadzenia na nim prac serwisowych.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11
PEU_W2	Posiada wiedzę konieczną do bezpiecznego wykonywania oraz dokumentowania pracy w przemysłowym obiekcie jakim jest statek lub w firmie związanej z przemysłem okrętowym.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada praktyczne umiejętności i zachowania potrzebne przy pracy w zawodzie inżyniera na statku lub w zakładzie przemysłowym związanym z branżą morską.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U23
PEU_U2	Potrafi pracować w zespole oraz posiada umiejętność skutecznego planowania i wykonywania zadań indywidualnych w ramach pracy na statkach morskich.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09
PEU_K2	Ma ukształtowane cechy osobowe niezbędne do pracy na morzu lub w zakładzie przemysłowym związanym z branżą morską.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09

Nr	46	Przedmiot	PRAKTYKI ZAWODOWE*
----	-----------	-----------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE		
--------------------------	--	--

Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
------------------------------	---------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (ROK I, II, III)		
---	--	--

Praktyka Morska lub Warsztatowa zgodna z "Programem praktyk zawodowych realizowanych przez studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie" (Regulamin oraz ramowy program praktyk studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki). Rozliczenie praktyk za każdy rok studiów wykonywane przed rozpoczęciem roku kolejnego.	4 tygodnie (28 dni) rocznie	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
--	-----------------------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (ROK IV)		
-----------------------------------	--	--

Praktyka Morska lub Warsztatowa zgodna z "Programem praktyk zawodowych realizowanych przez studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie" (Regulamin oraz ramowy program praktyk studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki). W celu zaliczenia przedmiotu Praktyka Zawodowa student musi posiadać udkomunetowane przynajmniej 183 dni praktyki w trakcie całego toku studiów, w tym minimum 28 dni praktyki Warsztatowej.	15 tygodni	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
--	------------	--

SUMA GODZIN	27 tygodni	
--------------------	-------------------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
------------------------------	--	--

1	Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.	
---	---	--

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w praktyce.	27 tygodni
Suma godzin		0
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		30
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		8
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		30

METODY I KRYTERIA OCENY		
--------------------------------	--	--

Kryteria / Ocena	nie zaliczone	zaliczone
Metody oceny	Weryfikacja „Książki praktyk” oraz wykonanie, przedstawienie i zaliczenie „Sprawozdania z praktyk”.	
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie uzyskał pozytywnej oceny od praktykobiorców potwierdzonej stosownymi wpisami w „Książce praktyk”. Nie odbył wymaganej programem studiów liczby dni praktyk. Nie wykonał lub nie uzyskał zaliczenia „Sprawozdania z praktyk”.	Posiada pozytywne opinie wszystkich praktykobiorców u których odbywał praktyki, potwierdzone stosownymi wpisami w „Książce praktyk”. Odbył wymaganą programem studiów liczbę dni praktyk. Wykonał, przedstawił oraz uzyskał pozytywne zaliczenie „Sprawozdania z praktyk”.

LITERATURA PODSTAWOWA		
------------------------------	--	--

1	Dokumentacja techniczno-ruchowa statku, na którym odbywano praktykę.	
---	--	--

Nr	47	Przedmiot	PRACA INŻYNIERSKA			
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Kierunek studiów	Mechatronika					
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa					
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Katedra/Zakład	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Forma studiów	Niestacjonarne					
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny					
Język wykładowy	Polski					
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy					
Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV						15
Razem w czasie studiów						15
Cel/-e przedmiotu						
1	Temat pracy dyplomowej jest przydzielany na III roku e, ale nie później niż na rok przed ukończeniem studiów. Na wykonanie pracy przewidziane jest około 300 godzin pracy własnej studenta pod opieką promotora i 15 punktów ECTS. Tryb powołania promotora oraz recenzenta pracy precyzuje Regulamin PM w Szczecinie. Podana liczba godzin (nie ujęta w planie studiów) jest liczbą szacunkową przewidywaną jako praca własna studenta obejmująca wszystkie czynności związane z przygotowaniem i obroną pracy dyplomowej.					
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji						
1	Związki z innymi przedmiotami: – ze wszystkimi przedmiotami zawodowymi, – seminarium dyplomowe.					
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK					Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)	
WIEDZA						
PEU_W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ze studiowanego kierunku służącą przeprowadzeniu i opracowaniu merytorycznemu wyników badań.				K_W13	
UMIEJĘTNOŚCI						
PEU_U1	Potrafi prawidłowo formułować i rozwiązywać problemy techniczne na bazie posiadanej wiedzy ogólnej i specjalistycznej.				K_U06, K_U07, K_U08	
PEU_U2	Potrafi posługiwać się nowoczesnymi technikami komputerowymi niezbędnymi w pracy inżyniera.				K_U05	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.				K_K01, K_K02	
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.				K_K02, K_K03	
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA						
L.p.	Forma aktywności					Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej					300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu					300	
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego					5	
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych					15	



POLITECHNIKA MORSKA W SZCZECINIE

**PLAN I PROGRAM
STUDIÓW STACJONARNYCH
I STOPNIA**



**WYDZIAŁ
MECHATRONIKI
I ELEKTROTECHNIKI**

**KIERUNEK – MECHATRONIKA
SPECJALNOŚĆ – EKSPLOATACJA SYSTEMÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH**

**Program zatwierdzony przez Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie w dn. 12.07.2023 r.
Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024.**

Spis treści

Karta zmian	5
1. Sylwetka Absolwenta.....	6
2. Umiejscowienie kierunku w obszarze.....	7
3. Efekty uczenia się.....	7
4. Szczególne wymagania.	17
5. ECTS.....	19
6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się.....	20
7. Powołanie się na wzorce międzynarodowe.....	21
Plan studiów stacjonarnych pierwszego stopnia.....	22

Przedmioty realizowane w ramach specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

1. Język angielski
2. Wychowanie fizyczne
3. Podstawy ekonomii i zarządzania
4. Zarządzanie zespołami pracowniczymi
5. Komercjalizacja dóbr intelektualnych
6. Matematyka
7. Fizyka
8. Informatyka i języki programowania
9. Elektrotechnika
10. Inżynieria materiałowa
11. Chemia materiałów elektrotechnicznych i cieczy eksploatacyjnych
12. Aparaty i urządzenia elektryczne
13. Eksploatacja instalacji energetycznych
14. Maszyny elektryczne
15. Wprowadzenie do instalacji fotowoltaicznych
16. Technika wysokich napięć
17. Elektronika
18. Technika cyfrowa
19. Energoelektronika
20. Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej
21. Metrologia
22. Przetworniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze systemów sterowania
23. Przetwarzanie sygnałów
24. Podstawy sensoryki
25. Automatyka
26. Maszyny energetyczne
27. Urządzenia łączności okrętowej i systemy rozproszone
28. Energoelektronika ekologiczna
29. Techniki wytwarzania - praktyka warsztatowa
30. Grafika inżynierska i rysunek techniczny elektryczny
31. Sterowniki programowalne
32. Sieci komputerowe
33. Technologie informacyjne
34. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych
35. Technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych

36. Programowanie maszyn CNC
37. Zarządzanie projektami
38. Ochrona środowiska morskiego i statku
39. Wymiana ciepła
40. Napędy hydrauliczne
41. Wybrane systemy przemysłowe
42. Komputerowe wspomaganie w mechatronice
43. Systemy zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia
44. Gospodarka energetyczna
45. Seminarium dyplomowe
46. Materiały specjalne i metale stosowane w elektrotechnice
47. Tworzywa sztuczne w elektrotechnice
48. Praktyki zawodowe
49. Praca dyplomowa

Karta zmian

Data	Treść zmiany	Uwagi
12.07.2023 r.	Uporządkowanie kierunkowych efektów uczenia się zgodnie z rekomendacją PKA oraz dostosowanie kart przedmiotów do nowych kierunkowych efektów uczenia się wraz z wprowadzeniem dla każdego przedmiotu tabeli z metodami i kryteriami oceny przedmiotowych efektów uczenia się.	
12.07.2023 r.	Zmiana nazwy przedmiotu „3. Podstawy ekonomii” na „3. Podstawy ekonomii i zarządzania” wraz ze zwiększeniem liczby godzin z 24 do 36 i ECTS z 2 do 3 oraz uzupełnieniem treści programowych o elementy zarządzania.	
12.07.2023 r.	Aktualizacja: nazwy uczelni, logo oraz dyscypliny naukowej, usunięcie osoby odpowiedzialnej za przedmiot, aktualizacja pozycji literaturowych.	
12.07.2023 r.	Zmiana nazwy przedmiotu „4. Podstawy zarządzania” na „4. Zarządzanie zespołami pracowniczymi” i aktualizacja treści programowych.	
12.07.2023 r.	Korekta „Średniej liczby godzin na zrealizowanie aktywności” w tabelach „Obciążenie pracą studenta” w kartach przedmiotów.	
12.07.2023 r.	Zmniejszenie liczby godzin z przedmiotu „8. Informatyka i języki programowania” z 195 na 150 oraz zmniejszenie liczby punktów ECTS z 16 do 12.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych i liczby godzin wykładów z przedmiotu „11. Chemia materiałów elektrotechnicznych i cieczy eksploatacyjnych” z 30 na 15 oraz rozszerzenie przedmiotu o 15 godzin laboratoriów.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych i zwiększenie ilości godzin laboratoriów z przedmiotu „18. Technika cyfrowa” z 30 do 45 oraz punktów ECTS z 3 do 4.	
12.07.2023 r.	Przesunięcie realizacji zajęć z przedmiotu „26. Teoria sterowania”. Wykłady z IV semestru podzielone i przeniesione na V oraz IV semestr. Ćwiczenia i laboratoria przeniesione z V na VI semestr.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych i zwiększenie liczby godzin laboratoriów z przedmiotu „31. Sterowniki programowalne” z 60 do 75 oraz punktów ECTS z 4 do 6.	
12.07.2023 r.	Przeniesienie realizacji laboratoriów z przedmiotu „35. Technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych” z V na IV semestr.	
12.07.2023 r.	Zwiększenie liczby punktów ECTS: - z 5 do 6 z przedmiotu 36. Programowanie maszyn CNC, oraz zmniejszenie liczby punktów ECTS - z 2 do 1 z przedmiotu 37. Zarządzanie projektami.	
12.07.2023 r.	Zmniejszenie liczby godzin wykładów na II semestrze z przedmiotu „38. Ochrona środowiska morskiego i statku” z 30 do 20 oraz dodanie formy zajęć ćwiczeń w liczbie 10 godzin.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych z przedmiotu: - 17. Elektronika, - 18. Technika cyfrowa, - 31. Sterowniki programowalne, - 34. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych, - 38. Ochrona środowiska morskiego i statku, - 41. Wybrane systemy przemysłowe.	

1. Sylwetka Absolwenta

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Mechatronika w specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych w czasie toku studiów zostaje przygotowany teoretycznie i praktycznie do pracy w zakładach eksploatujących i serwisujących maszyny i urządzenia elektryczne oraz układy mechatroniczne, automatyki przemysłowej i systemy elektromaszynowe. Absolwent może także podjąć pracę w przemyśle motoryzacyjnym, firmach eksploatujących trakcje elektryczne, sieci elektroenergetyczne jak również w takich, które stosują zaawansowane technologie automatyki, robotyki i mechatroniki. Ponadto absolwenci mogą znaleźć pracę w firmach serwisowych oraz konsultingowych. Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Mechatronika w specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych o profilu praktycznym posiada kompetencje niezbędne do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Cel ogólny kształcenia obejmuje:

- przygotowanie studenta do pracy zawodowej w obszarze szeroko rozumianej elektrotechniki i dziedzin pokrewnych;
- przygotowanie do wykorzystania nabytej w trakcie studiów wiedzy;
- wykształcenie umiejętności myślenia w sposób abstrakcyjny i rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich związanych z eksploatacją systemów elektrycznych i elektromechanicznych;
- zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu, konstruowania, eksploatacji i diagnostyki urządzeń i systemów elektrycznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych;
- przygotowanie do podjęcia pracy w zakładach przemysłowych związanych z szeroko rozumianą inżynierią elektryczną i dziedzinami pokrewnymi;

Absolwent kierunku Mechatronika w specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych o profilu praktycznym:

- ma wiedzę w zakresie podstawowych nauk technicznych i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z elektrotechniką, elektroniką i automatyką przemysłową;
- ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z elektrotechniką, elektroniką i automatyką;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją maszyn i napędów elektrycznych.
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją półprzewodnikowych przyrządów mocy i układów energoelektronicznych;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją układów elektrycznych pracujących przy napięciach przekraczających 1 kV,
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie modelowania i komputerowej analizy układów elektrycznych i elektronicznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie eksploatacji sieci komputerowych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie analizy mikroprocesorowych systemów sterowania;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie analizy i projektowania systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników programowalnych i oprogramowania SCADA;

- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania układów do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz systemów kontrolno-pomiarowych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie eksploatacji systemów operacyjnych i informatycznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie zastosowań technologii cyfrowego przetwarzania sygnałów;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją urządzeń i aparatury elektrycznej;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją i diagnostyką typowych układów mechanicznych i elektromechanicznych;
- posiada wiedzę związaną z materiałoznawstwem oraz wytrzymałością materiałów stosowanych w elektrotechnice;

Dodatkowo, absolwent kierunku Mechatronika w specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych o profilu praktycznym:

- potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich;
- ma kompetencje związane z kontrolą elektrycznych systemów przemysłowych i ochroną osób przy nich pracujących;
- potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić w zakresie wynikającym z elektrotechniki i automatyki przemysłowej istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy itp.;
- potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz winnych środowiskach, także w języku angielskim;
- ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania, związane z pracą zespołową i dbaniem o bezpieczeństwo i higienę pracy przy urządzeniach elektrycznych;
- ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje;
- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych;
- posiada praktykę zawodową: warsztatową elektryczną i elektroniczną oraz praktykę odbytą w firmach i przedsiębiorstwach branży elektrycznej, elektronicznej i automatyki przemysłowej.

2. Umiejscowienie kierunku w obszarze

Kierunek **Mechatronika** przyporządkowany jest do obszaru kształcenia w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych, w dyscyplinie naukowej: **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.**

3. Efekty uczenia się

Efekty uczenia się uwzględniają uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jak również charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

3.1 Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 1 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Uniwersalne charakterystyki ZSK – poziom 6 PRK					
Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
Zna i rozumie:		Potrafi:		Jest gotów do:	
P6U_W	<ul style="list-style-type: none"> - w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi; - różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności; 	P6U_U	<ul style="list-style-type: none"> - innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach; - samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie; - komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko; 	P6U_K	<ul style="list-style-type: none"> - kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim; - samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań;

2.1 Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się – poziom 6 PRK			
Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Zna i rozumie:	Potrafi:	Jest gotów do:	
P6S_WG	<p>- w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem;</p>	<p>- wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, • dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, <p>- wykorzystywać posiadaną wiedzę –formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>- krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści;</p> <p>- uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu;</p>
P6S_WK	<p>- fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji;</p> <p>- podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności</p>	<p>- komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii;</p> <p>- brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich;</p> <p>- posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;</p>	<p>- wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego;</p> <p>- inicjowania działań na rzecz interesu publicznego;</p> <p>- myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy;</p>

	przemysłowej i prawa autorskiego; - podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości;	P6S_UO	- planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; - współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym);	P6S_KR	- odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, • dbałości o dorobek i tradycje zawodu.
		P6S_UU	- samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie;		

3.2 Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu praktycznego

W tabeli 3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Tab. 3. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Charakterystyki drugiego stopnia – poziom 6 PRK, kompetencje inżynierskie				
Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne
Zna i rozumie:		Potrafi:		Jest gotów do:
P6S_WG	- podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych;	P6S_UW	- planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski;	

P6S_WK	<p>- podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości;</p>	<p>- przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, • dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. <p>- dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania;</p> <p>- projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów;</p> <p>- rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym;</p> <p>- wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym.</p>
--------	---	--

3.3 Kierunkowe efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń:

Kolumna - Symbol:

Przed podkreślnikiem:

K - kierunkowe efekty kształcenia

Po podkreślniku:

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K - kategoria kompetencji społecznych

Kolumna - Odniesienie do kwalifikacji w ramach szkolnictwa wyższego na poz. 6 w zakresie nauk technicznych:

Przed podkreślnikiem:

P - poziom PRK (6)

S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

Po podkreślniku:

W - wiedza
 G - głębia i zakres
 K - kontekst
 U - umiejętności
 W - wykorzystanie wiedzy
 K - komunikowanie się
 O - organizacja pracy
 U - uczenie się
 K - kompetencje społeczne
 K - krytyczna ocena
 O - odpowiedzialność

R - rola zawodowa

Tab. 4. Tabela pokrycia charakterystyk drugiego stopnia PRK – poziom 6 przez kierunkowe efekty uczenia

Kategorie charakterystyki kwalifikacji	Kod	Poziom 6	Efekty kierunkowe
Wiedza: absolwent zna i rozumie:	P6S_WG	w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem;	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
	P6S_WK	<ul style="list-style-type: none"> fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości; 	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12

Umiejętności: absolwent potrafi:	P6S_UW	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: <ul style="list-style-type: none"> właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym 	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20
	P6S_UK	<ul style="list-style-type: none"> komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; 	K_U02, K_U03, K_U21, K_U22, K_U23, K_U24
	P6S_UO	<ul style="list-style-type: none"> planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym); 	K_U09
	P6S_UU	<ul style="list-style-type: none"> samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie; 	K_U04
Kompetencje społeczne: absolwent gotów jest do:	P6S_KK	<ul style="list-style-type: none"> krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; 	K_K01
	P6S_KO	<ul style="list-style-type: none"> wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy 	K_K02, K_K04, K_K05, K_K08
	P6S_KR	<ul style="list-style-type: none"> odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu. 	K_K03, K_K06, K_K07, K_K09

Tab. 5. Tabela pokrycia charakterystyk drugiego stopnia PRK prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (poziom 6) - przez kierunkowe efekty uczenia

Kod składnika opisu	Profil praktyczny	Efekty kierunkowe
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
P6S_WG	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych; 	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
P6S_WK	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości; 	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12
Umiejętności: absolwent potrafi		
P6S_UW	<ul style="list-style-type: none"> planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów; rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym; wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym. 	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20

Tab. 6. Efekty uczenia się dla kierunku studiów Mechatronika

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów Mechatronika	PRK charaktery— styki uniwersalne	PRK charaktery— styki II stopnia/inż.
Wiedza			
K_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, informatyki, inżynierii materiałowej, geometrii i grafiki inżynierskiej i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu mechatroniki a w szczególności elektrotechniki i automatyki	P6U_W	P6S_WG inż.

K_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązanych z elektrotechniką i automatyką jak również z mechaniką i budową maszyn, mechatroniką, nawigacją, transportem morskim oraz ochroną środowiska	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W03	ma wiedzę ogólną obejmującą teorię obwodów oraz pola elektromagnetycznego, podstawy metrologii elektrycznej, budowy i zastosowań maszyn elektrycznych, elektroniki i energoelektroniki, elektroenergetyki, techniki mikroprocesorowej, aparatów i urządzeń elektrycznych, napędu elektrycznego, podstaw automatyki, teorii sterowania, techniki wysokich napięć, techniki cyfrowej, automatyzacji systemów energetycznych, sterowników programowalnych i podstaw wizualizacji	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W04	ma zaawansowaną wiedzę związaną z wybranymi obszarami elektrotechniki i automatyki a także obejmującą elektryczne i energoelektroniczne przemysłowe zautomatyzowane napędy, elektroenergetykę i sieci przesyłowe oraz automatyzację systemów energetycznych. Zna zagadnienia dotyczące eksploatacji przemysłowych i okrętowych urządzeń elektrycznych, systemów kontrolno-pomiarowych, przemysłowych sieci komputerowych, układów kondycjonowania energii elektrycznej, ergonomii i bezpieczeństwa pracy w obiektach przemysłowych	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W05	ma ogólną wiedzę związaną z budową i wyposażeniem technicznym obiektów przemysłowych w tym statku oraz powiązaniem między systemami w tych obiektach.	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w tym mechanicznych i elektrycznych stosowanych w obiektach przemysłowych w tym na statkach	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki a w szczególności elektrotechniki i automatyki przemysłowej i okrętowej	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W09	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z mechatroniką, a w szczególności elektrotechniką, elektroniką i automatyką	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W10	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz komercjalizacji dóbr intelektualnych	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W12	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W13	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego oraz redakcji wyników przeprowadzonych badań i eksperymentów, a także umiejętnego i przekonującego ich przekazania i zaprezentowania	P6U_W	P6S_WG inż.
Umiejętności			
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych (także w języku angielskim) oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U02	ma umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim i angielskim dotyczących zagadnień szczegółowych studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	PGS_UK
K_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim morskim (Maritime English)	P6U_U	PGS_UK
K_U04	ma umiejętność samokształcenia się	P6U_U	PGS_UU

K_U05	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komputerowymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U06	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U07	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U08	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U09	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich i realizować właściwie zadania w procesie zarządzania	P6U_U	PGS_UO
K_U10	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić w zakresie wynikającym z elektrotechniki i automatyki przemysłowej i okrętowej istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy itp.	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U11	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację podstawowych zadań inżynierskich, typowych dla inżyniera elektryka	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U12	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, typowego dla elektrotechniki i automatyki okrętowej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę (procedurę) i narzędzia	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U13	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla środowiska przemysłowego lub okrętowego, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U14	potrafi nadzorować pracę systemów elektrycznych, elektronicznych i automatyki, w tym układów automatyki napędów elektrycznych i urządzeń pomocniczych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U15	potrafi nadzorować pracę systemów wentylacji i klimatyzacji oraz prostych układów hydraulicznych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U16	potrafi bezpiecznie eksploatować i obsługiwać systemy energetyczne o napięciu powyżej 1000 V	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U17	potrafi obsługiwać komputery i sieci komputerowe w obiektach przemysłowych i na statkach oraz użytkować urządzenia łączności wewnętrznej	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U18	potrafi wykonywać praktyczne zadania inżynierskie obejmujące konserwację i naprawę wyposażenia elektrycznego i elektronicznego oraz diagnostykę i eksploatację układów automatyki i sterowania systemów przemysłowych i okrętowych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U19	potrafi spełniać wymagania zapobiegające zanieczyszczeniu środowiska naturalnego i ochrony (m.in. przeciwpożarowej) obiektów przemysłowych oraz statków	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U20	potrafi udzielić pierwszej pomocy medycznej oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa adekwatne do wykonywanych zadań.	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U21	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechatroniką	P6U_U	PGS_UK
K_U22	ma umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Języków	P6U_U	P6S_UK
K_U23	potrafi przygotować w języku polskim i angielskim opracowanie problemu z zakresu studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	PGS_UK
K_U24	potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej oraz ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego	P6U_U	PGS_UK
Kompetencje społeczne			
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6U_K	PGS_KK

K_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	PGS_KO
K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej	P6U_K	PGS_KR
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	P6U_K	PGS_KO
K_K05	potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	PGS_KO
K_K06	posiada umiejętności kierownicze i pracy zespołowej	P6U_K	PGS_KR
K_K07	posiada umiejętności współdziałania na rzecz bezpieczeństwa pracy i funkcjonowania w obiektach przemysłowych	P6U_K	PGS_KR
K_K08	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	PGS_KO
K_K09	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera	P6U_K	PGS_KR

4. Szczególne wymagania

Forma studiów: stacjonarne

Profil: praktyczny

Poziom: I stopnia

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: inżynier

Dyplom ukończenia studiów wydawany przez: Politechnikę Morską w Szczecinie

Czas trwania studiów

W przypadku studiów stacjonarnych:

- studia I stopnia profil praktyczny: 8 semestrów (242 punkty ECTS)

Na studiach stacjonarnych każdy rok akademicki obejmuje co najmniej 30 tygodni zajęć dydaktycznych (bez sesji egzaminacyjnych), z wyłączeniem semestru 8, który trwa 12 tygodni.

Forma realizacji zajęć dydaktycznych, liczba godzin zajęć

- program studiów o profilu praktycznym – obejmuje zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS;
- forma studiów stacjonarnych, w ramach, których co najmniej połowa punktów ECTS objętych programem studiów jest uzyskiwana w ramach zajęć z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów;
- liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS społecznych;
- w programie studiów pierwszego stopnia prowadzonych w formie studiów stacjonarnych określa się zajęcia z wychowania fizycznego w wymiarze nie mniejszym niż 60 godzin;

Wymagania dotyczące umiejętności porozumiewania się w językach obcych

Studia I stopnia:

- język angielski zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Języków oraz wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra właściwego do spraw gospodarki morskiej w sprawie programów szkoleń i wymagań egzaminacyjnych w zakresie kwalifikacji zawodowych marynarzy.

Praktyki Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Program studiów o profilu praktycznym przewiduje praktyki zawodowe w wymiarze co najmniej 6 miesięcy – w przypadku studiów pierwszego stopnia.

W trakcie pierwszego roku studiów student, ze względu na brak podziału na specjalności, odbywa praktyki zgodne z postanowieniami konwencji STCW, co w efekcie przekłada się na ukończenie podstawowego szkolenia BHP, uzyskanie czterech podstawowych świadectw IMO związanych z konwencją STCW oraz odbyciem czterotygodniowej praktyki warsztatowej przy budowie, naprawie lub obsłudze okrętowych maszyn i urządzeń elektrycznych w stoczniach, zakładach produkcyjnych, warsztatach mechanicznych, na stacjonarnych platformach morskich lub na statkach bez własnego napędu. Począwszy od drugiego roku studiów student, który na tym etapie kształcenia wybrał specjalność Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych, kierowany jest na praktyki zawodowe odbywające się w firmach partnerskich Politechniki Morskiej w Szczecinie lub w firmach wskazanych indywidualnie przez studenta i zatwierdzonych przez Wydziałowego Kierownika Praktyk. Wymogiem jest by firma, w której student praktykuje, zajmowała się szeroko pojętą elektrotechnologią, np. serwis elektroniki, zakład projektujący rozdzielnice elektryczne, dział elektryczny stoczni, dział automatyki zakładu produkcyjnego.

Praca dyplomowa

Studia I stopnia projekt dyplomowy inżynierski / praca dyplomowa inżynierska w wymiarze 15 punktów ECTS.

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego, praktycznego albo dokonaniem technicznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na danym kierunku, poziomie i profilu oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Pracę dyplomową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna lub technologiczna. Praca dyplomowa może być napisana w innym języku niż język polski.

Politechnika zgodnie z ustawą sprawdza pisemne prace dyplomowe przed egzaminem dyplomowym z wykorzystaniem systemów antyplagiatowych, a w szczególności – Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

Praca dyplomowa jest wprowadzana do repozytorium pisemnych prac dyplomowych niezwłocznie po zdaniu egzaminu dyplomowego oraz przekazywana do Biblioteki Głównej PM. Pracę dyplomową inżynierską student przygotowuje pod kierunkiem upoważnionego nauczyciela akademickiego, który posiada co najmniej tytuł zawodowy magistra.

Student może wykonać pracę dyplomową poza Politechniką w ramach wymiany międzyuczelnianej. W takim przypadku promotorem pracy dyplomowej może być osoba wyznaczona przez właściwy organ uczelni partnerskiej za zgodą dziekana.

Studentowi przysługuje prawo wyboru zatwierdzonego tematu pracy dyplomowej i promotora pracy dyplomowej. Jeżeli student nie może uzyskać zgody żadnego nauczyciela akademickiego na przygotowanie pracy pod jego kierunkiem, promotora wyznacza dziekan. Temat pracy

dypłomowej uważa się za ustalony z chwilą uzyskania przez studenta pisemnej zgody promotora.

Oceny pracy dypłomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent wyznaczony przez dziekana. W przypadku rozbieżności ocen dziekan może zasięgnąć opinii drugiego recenzenta i na jej podstawie podjąć decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu dypłomowego.

Niezłożenie pracy dypłomowej w wyznaczonym terminie jest podstawą do skreślenia studenta z listy studentów.

Forma i zakres egzaminu dypłomowego

- Egzamin powinien sprawdzać wiedzę zdobytą w całym okresie studiów i powinien sprawdzać przede wszystkim umiejętność właściwego powiązania (zintegrowania) wiedzy uzyskanej na różnych przedmiotach/modułach kształcenia.
- Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dypłomowego inżynierskiego jest:
 - uzyskanie wszystkich efektów uczenia się oraz wymaganej liczby punktów ECTS przewidzianych w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu studiów;
 - uzyskanie pozytywnych opinii promotora pracy dypłomowej i jej recenzenta, potwierdzających spełnienie wymagań merytorycznych i formalnych stawianych pracom dypłomowym;
 - uiszczenie wszystkich opłat związanych z tokiem studiów.

Egzamin dypłomowy jest egzaminem ustnym w trakcie, którego komisja egzaminacyjna sprawdza stopień przygotowania studenta do wykonywania zawodu w specjalności stanowiącej przedmiot studiów.

5. ECTS

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS Liczba godzin
Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów	8
Liczba punktów ECTS przypisanych do programu studiów	242
łącna liczba godzin zajęć	2904
łącna liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7
łącna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	30
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60
Liczba punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć praktycznych	122,4
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczyciela lub innych osób prowadzących zajęcia	122
Liczba punktów ECTS uzyskiwanych z przedmiotów podlegających wyborowi – min. 30%	82

Przedmioty specjalistyczne/obieralne dla specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych	ECTS
Zarządzanie zespołami pracowniczymi	2
Komercjalizacja dóbr intelektualnych	2
Eksploatacja instalacji energetycznych	4
Wprowadzenie do instalacji fotowoltaicznych	5
Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	4
Podstawy sensoryki	4
Maszyny energetyczne	4
Energoelektronika ekologiczna	2
Techniki wytwarzania - praktyka warsztatowa	3
Programowanie maszyn CNC	6
Zarządzanie projektami	1
Wymiana ciepła	2
Komputerowe wspomaganie w mechatronice	2
Systemy zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia	4
Gospodarka energetyczna	3
Materiały specjalne i metale stosowane w elektrotechnice	2
Tworzywa sztuczne w elektrotechnice	2
Praktyki zawodowe	30
Suma	82

6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Efekty uczenia się zdobywane są przez studentów na zajęciach audytoryjnych, ćwiczeniach, laboratoriach, pracach projektowych, seminariach oraz praktykach zawodowych.

Wiedza zdobywana na wykładach weryfikowana jest podczas zaliczeń, testów lub kolokwium oraz pisemnych lub ustnych egzaminów. Umiejętności zdobywane na ćwiczeniach weryfikowane są za pomocą kolokwium lub prac w postaci zadań do samodzielnego rozwiązania. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobywane na zajęciach laboratoryjnych sprawdzane są za pomocą sprawozdań, krótkich sprawdzianów pisemnych lub weryfikowane podczas odpowiedzi ustnych. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się zdobywanych na zajęciach praktycznych potwierdzają osiągnięcie efektów inżynierskich przypisanych do kierunku. Najważniejszym elementem kompleksowo weryfikującym osiągnięte efekty uczenia się na kierunku Mechatronika jest praca dyplomowa.

Podstawą oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na zajęciach jest ewidencja wyników nauczania. Po zakończeniu roku ewidencjonowane na bieżąco osiągnięcia studentów są wprowadzane przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia systemu informatycznego Uczelni. Procedura oceny osiągnięć obejmuje również weryfikację efektów uzyskiwanych podczas obowiązkowych praktyk zawodowych, jak i pracy dyplomowej.

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, realizowane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych form zajęć i oceny ewentualnego egzaminu (średnia ważona) i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami:

A / A(E) / C / L / P

100 %

A / A(E) / C / L / P	40% / 20% / 20% / 20%
A / A(E) / C / L	40% / 30% / 30%
A / A(E) / C	40% / 60%
A / A(E) / L	40% / 60%
C / L	40% / 60%

Przy czym:

A – ocena z audytorium,

A(E) – ocena z audytorium kończącego się egzaminem,

C – ocena z ćwiczeń,

L – ocena z laboratorium,

P – ocena z projektu.

Ocena niedostateczna z zaliczenia którejkolwiek formy przedmiotu w semestrze powoduje niezaliczenie przedmiotu.

Zaliczenie przedmiotu w semestrze powoduje przyznanie studentowi liczby punktów ECTS przypisanej temu przedmiotowi.

7. Powołanie się na wzorce międzynarodowe

Przedstawiony zbiór efektów kształcenia na kierunku Mechatronika jest zbieżny z obowiązującymi obecnie standardami kształcenia w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

W trakcie prac nad przygotowaniem programu studiów na kierunku Mechatronika poddano analizie rozwiązania przyjęte na podobnych wydziałach uczelni zagranicznych. Punktem odniesienia były doświadczenia i wzorce kształcenia następujących uczelni i wydziałów:

- 1) University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing,
- 2) Augsburg University of Applied Sciences,
- 3) The Faculty of Electrical Engineering of the University of Ljubljana.

Z uwagi na różnice programów dotyczących ilości semestrów, długości całego toku studiów, a także formy odbywania praktyk zostały dostosowane do wymagań krajowych.

Nr	1	Przedmiot	JĘZYK ANGIELSKI
----	----------	-----------	------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	SNJO
Katedra/Zakład	SNJO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15			3					45			5
II	15			3					45			3
III	15			2					30			5
IV	15			2					30			4
V	15			2					30			3
VI	15			2					30			2
Razem w czasie studiów									210			22

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie języka angielskiego w stopniu umożliwiającym wypowiedzianie się na tematy ogólne.
2	Poznanie terminologii związanej z budową maszyn i urządzeń okrętowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Przedmioty zawodowe, praktyki zawodowe.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej. Stosować fragmenty SMCP dla działu mechanicznego.	K_W01
PEU_W2	Porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	K_U22, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01, K_K08
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	1	Przedmiot	JĘZYK ANGIELSKI
----	----------	-----------	------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
LABORATORIA (semestr I)			
L1-L15	Grammar: Present simple to be; Possessive adjectives; Imperatives; Present simple /I, you, we, they/; Articles; Plurals; Demonstrative pronouns; Present simple /he, she, it/; Can, can't; Would you like...?; Possessive 's; Possessive adjectives; Irregular plural; Have got; Some, any; Could I have ...?; No article; Adverbs of frequency; Prepositions of time; Would like; Objective pronouns; Prepositions of place; There is / are; Past simple to be; There was / were; Past simple; Regular and irregular verbs; Could you tell me the way?; Present continuous; Pr. simple or Pr. cont.?; Be going to; Imperatives; Modals /must, mustn't, needn't/. Language work: Alphabet, numbers; Personal details; Describing people and objects; Countries; Nationalities; Jobs; Activities; Routines; Buying food, changing money; Daily routines, hobbies; Telling the time; Ordinal numbers; Checking into a hotel; Adjectives of like and dislike; Leisure activities; Family; Going shopping; Health; Food; Ordering a meal; Describing rooms, places; Location; Asking for travel information; Describing past events and activities; Asking for directions; Describing activities and current actions; Future plans. Maritime English: International Maritime Alphabet; 'The Sea-farer'; 'The Job'; 'Free Time'; 'In The Messroom'; 'The Vessel'; 'Past Voyages'; 'Incidents at Sea'; 'Personal injuries'; 'What's Happening On Board?'; Standard Engine Orders; 'Where Are The Life Jackets?'; 'Emergency'. Teaching Aids: English File I; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 1/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 7/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 9/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 3/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 15/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 16/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 17/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 8/; SMCP; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 4/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 10/.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (semestr II)			
L1-L15	Grammar: Present perfect; Past continuous; Be going to; Future simple; Modals /must, have to, can, be able to, should/; Comparison of adjectives; Countable and uncountable nouns. Language work: Describing recent actions; Checking and completing operations; Describing continuous actions in the past; Future actions, plans and intentions; Obligations, skills, duties, needs; Comparing and contrasting sizes, speeds etc.; How much, how many?; Giving details of quantities and weights. Maritime English: 'Have You Checked The Machine?'; 'The Right Message'; 'My Next Voyage'; 'A New Vessel'; 'Supplies'; Main Parts Of Ships; Manning Of A Ship. Teaching Aids: English File II; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 18/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 20/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 21/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 12/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 11/; Materiały własne; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 117–124/.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (semestr III)			
L1-L15	Grammar: Revision of tenses; Past perfect; Passive voice. Maritime English: 'Instruments'; 'Measuring Tools'; 'Fitting Tools'; 'Electrical tools'. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 276-283/; English for Students of Marine Engineering – H. Wysocki.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (semestr IV)			
L1-L15	Grammar: Revision of tenses; Time clauses; Conditionals. Language work: Real and hypothetical situations. Maritime English: 'Shipyard'; 'Building Ships'; 'Engine Room'; 'Diesel Engines' /Slow-, medium- and high-speed Diesel engines; Inline engines and V-engines; Trunk engines and Crosshead engines; Two-stroke engines and four-stroke engines; The valve mechanism; Reversing the engine; The shaft/; IMO SMCP /Distress communication- fire, explosion, technical failure, abandoning vessel; Basic electronic elements, Electrical machinery and devices. On board com. - propulsion system, handing and taking over the watch, briefing on special events, temperatures, pressures, soundings, operation of M/E, A/E, pumping, special machinery events and repairs, record keeping. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; English for Students of Marine Engineering - H. Wysocki; English for Maritime Studies – T. N. Blakey; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 22/; An English Course for Students at Maritime Colleges and for On-Board Training – Peter van Kluijven; SMCP /str. 210-216, 246-252; 180-210/.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2

LABORATORIA (semestr V)			
L1-L15	Grammar: Reported speech; Revision of grammar. Language work: Reporting events, states and situations. Maritime English: 'Fuels And Their Properties'; 'The Fuel System'; 'Lubrication'; 'Cooling The Engine'; 'Auxiliary Engines' /Pumps, The Anchor Winch, The Steering Engine, Boilers, Generators, Electric Motors; IMO SMCP /Damage control, pollution prevention; Safety on board/. Performing the ETO-officer's duties; use of ETO technical terminology. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; An English Course for Students at Maritime Colleges and for On-Board Training – Peter van Kluijven; English Across Marine Engineering - W. Buczkowska; English for Maritime Studies - T. N. Blakey; SMCP.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (semestr VI)			
L1-L15	Grammar: Revision of grammar. Maritime English: Revision of IMO SMCP; Some typical marine diesel engines; Maintenance and fault chart; Operating procedures, maintenance and surveys; Sulzer supplement; Operating manuals; Safety. Electrical documentation (manuals and schematic diagrams) use other engineering publications. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; SMCP; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XX; English for Maritime Studies – T. N. Blakey; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XXI; English for Students of Marine Engineering – H. Wysocki; Materiały własne; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XXII.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		210	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	210
2	Poznanie języka angielskiego w stopniu umożliwiającym wypowiedzianie się na tematy ogólne.	250
3	Poznanie terminologii związanej z budową maszyn i urządzeń okrętowych.	90
Suma godzin		550
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		22
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		9
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; wejściówki; zaliczenia (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_W2	Nie potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego w stopniu dostatecznym	Dobrze potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego w stopniu bardzo dobrym.
PEU_U1	Nie umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	Umie posługiwać się językiem obcym w stopniu dostatecznym a także czytać karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	Umie dobrze posługiwać się językiem obcym na poziomie B2, a także bezproblemowo czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	Bardzo dobrze umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.

PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego. Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze języka angielskiego.	Posiada umiejętności samokształcenia i wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego	Posiada dobre umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego.	Posiada bardzo dobre umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Dobrze rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego. Swobodnie wykorzystuje język angielski w sytuacjach dnia codziennego. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze języka angielskiego.
----------------	---	---	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	W. Buczkowska: English Across Marine Engineering.
2	H. Świątkiewicz, Z. Tamilin: Selected English Grammar Problems in Exercises.
3	Standardowe Zwroty Porozumiewania się na Morzu.
4	E. Jakowczyk: English for Mechanical Engineering Students.
5	TN Blakey: English for Maritime Studies.
6	H. Wysocki: English for Students of Marine Engineering.
7	Virginia Evans, Jenny Dooley, Carl Taylor, "Electronics"
8	Virginia Evans, Jenny Dooley, Tres O'Dell, "Electrician"

Nr	2	Przedmiot	WYCHOWANIE FIZYCZNE
----	----------	-----------	----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	SWFiS
Katedra/Zakład	SWFiS
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
II	15			1					15			
III	15			1					15			
IV	15			1					15			
V	15			1					15			
Razem w czasie studiów									60			

Cel/-e przedmiotu	
1	Celem kształcenia jest uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie organizacji i uczestnictwa w różnorodnych formach aktywności ukierunkowanej na rozwój i utrzymanie sprawności fizycznej; kształtowanie nawyku aktywnego wykorzystania czasu wolnego i postaw prozdrowotnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Brak przeciwwskazań do wysiłku fizycznego.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Ma wiedzę z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.	K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie zastosować posiadaną wiedzę w działaniach, potrafi realizować zadania ruchowe o charakterze sportowym w wodzie i na lądzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Umie dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.	K_U04, K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	2	Przedmiot	WYCHOWANIE FIZYCZNE
----	---	-----------	----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
LABORATORIA (semestr II - PŁYWALNIA)			
L1	Zapoznanie z regulaminem basenu i zasadami bezpieczeństwa na zajęciach, higieną zajęć w wodzie, wymaganym podstawowym wyposażeniem osobistym, warunkami zaliczenia.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Ćwiczenia osławajające w wodzie, diagnoza wstępna umiejętności pływackich.		
L3	Nauka leżenia w pozycji na plecach; Pływanie z pomocą deski.		
L4	Nauka naprzemianstronnej pracy nóg i doskonalenie leżenia na plecach.		
L5	Nauka pracy rąk w stylu grzbietowym.		
L6	Nauka skoków do wody w różnych pozycjach: na nogi, kuczny.		
L7	Technika pływania na plecach stosowana w ratownictwie morskim.		
L8	Podstawowe ćwiczenia z zanurzenia pod wodę (w miejscu).		
L9	Ćwiczenia grupowe w wodzie – piłka wodna - gra właściwa.		
L10	Ocena techniki pływania na plecach.		
L11	Nauka pływania w płetwach po powierzchni.		
L12	Nauka naprzemianstronnej pracy nóg w pozycji na piersiach z oddechem na boku.		
L13	Nauka naprzemianstronnej pracy rąk kraulem.		
L14	Sprawdzian wytrzymałości w pływaniu - pływanie dystansowe w czasie 15 min.		
L15	Pływanie w kamizelce ratunkowej w różnych pozycjach – auto ratownictwo.		
LABORATORIA (semestr III - PŁYWALNIA)			
L1	Zapoznanie z programem zajęć, sprzętem dodatkowym używanym na zajęciach, warunkami zaliczenia.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Kształtowanie wytrzymałości i poprawa techniki w pływaniu na piersiach i na plecach.		
L3	Nauka pływania w płetwach oraz zapoznanie ze sprzętem ratowniczym – rzutka ,bojka SP.		
L4	Nauka kraula ratowniczego; doskonalenie pływania różnymi technikami; wślizg do wody na głowę.		
L5	Nauka skoków ratowniczych do wody – wykrocny , rozkrocny.		
L6	Nauka pracy nóg w stylu klasycznym w pozycji na plecach.		
L7	Nauka pracy nóg w stylu klasycznym w pozycji na piersiach.		
L8	Nauka pracy rąk w stylu klasycznym.		
L9	Nauka skoku na głowę i doskonalenie skoków na nogi.		
L10	Nauka holowania w pozycji na plecach i bokiem.		
L11	Zatrzymanie oddechu z zanurzoną twarzą.		
L12	Podstawowe ćwiczenia z zanurzania się i pływania pod wodą.		
L13	Sprawdzian wytrzymałości w wodzie - pływanie dystansowe w czasie 30 min.		
L14	Ocena techniki pływania kraulem i stylem klasycznym.		
L15	Pływanie w ubraniu roboczym w różnych pozycjach – Kontrola efektów kształcenia i ocena końcowa.		
LABORATORIA (semestr IV - ZSF)			
zajęcia sportowe rozwijające sprawność ruchową przy pracy na wysokościach, w zamkniętych przestrzeniach i z obciążeniem - w aspekcie BHP			
L1	Zapoznanie z programem zajęć, regulaminem obiektu, sprzętem dodatkowym używanym na zajęciach, wymaganiami w zakresie bezpieczeństwa zajęć oraz warunkami zaliczenia.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Znaczenie rozgrzewki przed rozpoczęciem zadań fizycznie obciążających organizm. Wzmocnienie i rozciąganie mięśni.		
L3	Kształtowanie podstawowych cech motorycznych dla wybranej aktywności z wykorzystaniem sprzętu specjalistycznego.		
L4	Zapoznanie z podstawowymi zasadami dźwignia i przesuwania przedmiotów samodzielnie i w zespole. Zagrożenia dla kręgosłupa i układu ruchu, asekuracja.		
L5	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań z obciążeniem. Nauka współpracy w małych zespołach podczas wykonywania zadań z obciążeniem.		
L6	Nauka poruszania się na drabince z asekuracją w uprząży oraz wspięcie na linę, przeplot na kratownicy.		
L7	Zasady asekuracji przy pracy na wysokościach. Zabezpieczenie i wykorzystanie sprzętu do pracy na wysokościach. Zadania zespołowe. Zagrożenia.		
L8	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań na wysokości.		
L9	Poruszanie się w przestrzeniach zamkniętych, pionowych i poziomych konstrukcji- asekuracja. Zadania zespołowe.		

L10	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań w przestrzeniach zamkniętych. Sprawność ruchowa w ograniczonych przestrzeniach.		
L11	Działania powypadkowe -pomoc przedmedyczna, zasady bezpieczeństwa – nie pogłębić urazu.		
L12	Elementy rehabilitacji ruchowej przy urazach stawów, ścięgien, więzadeł, mięśni i w bólach kręgosłupa. Profilaktyka i eliminacja patologicznych wzorców ruchu.		
L13	Nauka wioślowania.		
L14	Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy, zadania indywidualne. 14. Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy, zadania indywidualne.		
L15	Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy zadania grupowe.		
LABORATORIA (semestr V - z wyboru*)			
student wybiera dyscyplinę/formę ruchu realizując poniższy program odniesiony do: gry zespołowe - pływanie-			
L1	Zapoznanie z programem zajęć , regulaminem korzystania z obiektu oraz organizacją i bezpieczeństwem podczas zajęć sportowo – rekreacyjnych (1 h).	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Rozgrzewka jako podstawowa forma przygotowania organizmu do wysiłku fizycznego (1 h).		
L3	Zapoznanie z podstawowymi technikami indywidualnymi wybranych dyscyplin sportowo –rekreacyjnych (2 h).		
L4	Zapoznanie z podstawowymi zasadami i przepisami wybranych dyscyplin sportowo – rekreacyjnych (1 h).		
L5	Nauka pełnienia roli współwiczającego w aspekcie asekuracji podczas ćwiczeń wybranych dyscyplin sportowo – rekreacyjnych (1 h).		
L6	Zapoznanie z przeznaczeniem i umiejętnym korzystaniem ze środków technicznego wspomaganie ćwiczeń fizycznych o charakterze sportowo – rekreacyjnym (przybory , przyrządy , trenażery) wyposażeniem obiektu lub warunków naturalnych (2 h).		
L7	Zapoznanie z metodami planowania rozwoju indywidualnego wybranych cech motorycznych stosowanymi w sporcie i rekreacji (2 h).		
L8	Zapoznanie z metodami planowania rozwoju indywidualnego wybranych umiejętności technicznych stosowanych w sporcie i rekreacji (2 h).		
L9	Zapoznanie z zasadami pełnienia roli organizatora zajęć ruchowych , arbitra podczas gier i zabaw sport.owo – rekreacyjnych (2 h).		
L10	Sprawdzenie efektów kształcenia w wybranych formach aktywności fizycznej (1 h).		
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Przybory pływackie, ratownicze, uprząż, wyposażenie siłowni kulturystycznej, lina.
2	Sprzęt: drabinki gimnastyczne, kratownica, liny do wspięć, trenażery, szalupy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	35
Suma godzin		135
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		0
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		0
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie			
PEU_W1	Nie ma wiedzy w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Nie ma wiedzy z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Ma podstawową wiedzę z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Ma uporządkowaną wiedzę z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik i metod stosowanych w celu kształtowania sprawności fizycznej w różnych dyscyplinach sportu i rekreacji. Ma szczegółową wiedzę z bezpieczeństwa i przepisów dotyczących dyscyplin sportowych.
PEU_U1	Nie umie zastosować posiadanej wiedzy w działaniach, nie potrafi realizować zadań ruchowych o charakterze sportowym w wodzie i na łódzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Nie umie dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.	Umie w stopniu podstawowym zastosować posiadaną wiedzę w działaniach i realizować zadania ruchowe o charakterze sportowym w wodzie i na łódzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Umie w stopniu podstawowym dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.	Umie zastosować posiadaną wiedzę w działaniach, potrafi realizować zadania ruchowe o charakterze sportowym w wodzie i na łódzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Umie dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.	Umie zastosować posiadaną wiedzę w działaniach, potrafi szczegółowo realizować zadania ruchowe o charakterze sportowym w wodzie i na łódzie w celu kształtowania sprawności fizycznej; Umie szczegółowo dobrać i korzystać ze środków technicznego wspomaganie treningu.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	W podstawowym stopniu rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Szczegółowo rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Okwieciński I., Jurkiewicz-Okwiecińska A., Sport i rekreacja ruchowa na statku morskim, T. 1, Wyd. WSM Szczecin, 1978
2	Okwieciński I., Jurkiewicz-Okwiecińska A., Sport i rekreacja ruchowa na statku morskim, T. 2, Wyd. WSM Szczecin, 1978
3	Nowacki M., Uwarunkowania aktywności żeglarskiej, Akademia Wychowania Fizycznego im. Eugeniusza Piaseckiego w Poznaniu, Poznań 2002.
4	Huciński T.: Koszykówka.
5	Zajączkowski Z., Wskazania do uprawiania ćwiczeń fizycznych, Sport i Turystyka, Warszawa 1962.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Kruszewski M.: Metody treningu i podstawy żywienia w sportach siłowych.
2	Sieniek Cz.: Sporty całego życia.
3	Salski D.: Vademecum ratownika wodnego.
4	Wade P.: Skazany na trening.

Nr	3	Przedmiot	PODSTAWY EKONOMII I ZARZĄDZANIA
----	----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	WIET
Katedra/Zakład	WIET
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	3					36					3
Razem w czasie studiów							36					3

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie do pracy przy stosowaniu zasad charakterystycznych dla gospodarki rynkowej. Zapoznanie z zasadami tworzenia dochodu narodowego oraz problematyką wzrostu gospodarczego. Wyjaśnienie podstawowych kategorii mechanizmu rynkowego oraz określenie roli poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania. Podstawy zarządzania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza ogólna na temat ekonomii i zarządzania z zakresu szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie istotę, cele i prawidłowości gospodarowania oraz podstawowe elementy mechanizmu rynkowego.	K_W10
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K_W10
PEU_W3	Zna i rozumie kluczowe zagadnienia z zakresu organizacji i zarządzania.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie zidentyfikować podstawowe elementy mechanizmu rynkowego oraz określić rolę poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania.	K_U09
PEU_U2	Potrafi zaplanować i dokonać wstępnej oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego.	K_U09
PEU_U3	Potrafi scharakteryzować funkcje i style zarządzania, identyfikuje współczesne koncepcje zarządzania.	K_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K05
PEU_K2	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K04

Nr	3	Przedmiot	PODSTAWY EKONOMII I ZARZĄDZANIA
----	----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)

W1	Istota, cele i prawidłowości gospodarowania	36	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Gospodarka jako system ekonomiczny. Charakterystyka podstawowych systemów ekonomicznych. Tworzenie, ewidencja i podział dochodu narodowego. Gospodarka rynkowa – podstawowe kategorie. Rynek towarów i usług.		
W3	Rynek papierów wartościowych. Funkcjonowanie giełdy. Rynek pracy. Podaż i popyt na pracę. Bezrobocie jako przejaw nierównowagi na rynku pracy. Rodzaje, przyczyny i skutki bezrobocia. Bezrobocie a inflacja.		
W4	Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej. Formy prawne, strategie rozwoju przedsiębiorstwa. Polityka fiskalna. Budżet państwa. Dochody i wydatki budżetowe. Podatki – rodzaje.		
W5	Polityka monetarna. Pieniądz – ewolucja pieniądza, jego funkcje podstawowe operacje . Zadania i cele banków. Bank centralny		
W6	Międzynarodowa współpraca ekonomiczna i integracja gospodarcza Główne problemy społeczno-ekonomiczne współczesnego świata.		
W7	Funkcje zarządzania. Style zarządzania.		
W8	Klasyfikacja i charakterystyka struktur organizacyjnych.		
W9	Istota procesów informacyjno-decyzyjnych w zarządzaniu.		
W10	Decyzje kierownicze. Ryzyko decyzyjne.		
W11	Zarządzanie zmianami w organizacji. Zarządzanie konfliktami.		
W12	Zachowania organizacyjne i kultura organizacyjna Współczesne koncepcje zarządzania.		
SUMA GODZIN		36	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	36
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	24
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	15
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub praca zaliczeniowa w formie eseju naukowego.			

<p>PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2</p>	<p>Nie posiada podstawowej wiedzy na temat gospodarowania oraz mechanizmu rynkowego. Nie potrafi zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego. Nie rozumie ekonomiczno-społecznych aspektów pracy inżyniera, nie identyfikuje podstawowych pojęć zarządzania.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat gospodarowania, mechanizmu rynkowego oraz zarządzania. Potrafi w minimalnym zakresie zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego. Rozumie, że praca inżyniera posiada również ekonomiczno-społeczne aspekty i skutki.</p>	<p>Potrafi opisać tematykę gospodarowania, mechanizmu rynkowego oraz zarządzania. Potrafi zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego przedstawiając kilka możliwych rozwiązań. Rozumie, ekonomiczno-społeczne aspekty i skutki pracy inżyniera.</p>	<p>Potrafi opisać tematykę gospodarowania oraz mechanizmu rynkowego i zarządzania, rozumie złożoność uwarunkowań ekonomicznych związanych z pracą inżyniera. Potrafi zaplanować i dokonać kompleksowej oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego poprzez przedstawienie kilku możliwych jego rozwiązań wraz z analizą ekonomiczno-społecznych skutków każdego z nich.</p>
---	---	--	---	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Samuelson P.K., Nordhaus W.D.: Ekonomia. PWN, Warszawa 2003
2	Kwiatkowski E., Milewski R.: Podstawy ekonomii. PWN, Warszawa 2008.
3	Marciniak S.: Makro- i mikroekonomia – Podstawowe problemy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4	Zarządzanie. Teoria i praktyka, praca zbiorowa pod redakcją naukową Koźmińskiego A. K., Piotrkowskiego W., Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013
5	Griffin R. W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2015

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Nasiłowski M.: Podstawy mikro- i makroekonomii. Key Text, Warszawa 2006.
2	Zarządzanie. Tradycja i nowoczesność, praca zbiorowa pod redakcją Bogdanienko J. i Piotrowskiego W., Wydawnictwo PWE, Warszawa 2013

Nr	4	Przedmiot	ZARZĄDZANIE ZESPOŁAMI PRACOWNICZYMI
----	----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	WIET
Katedra/Zakład	KGMiST / KZiL / WCK
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	1					15					2
Razem w czasie studiów							15					2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabywanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji, pozwalających przyszłemu absolwentowi na rozwiązywanie praktycznych problemów w zakresie kluczowych, ogólnych zagadnień organizacji i zarządzania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie pozwalającym na korzystanie z literatury, aktów normatywnych, baz danych w tym języku.
2	Umiejętność wyszukiwania podstawowych źródeł informacji niezbędnych do rozwiązywania problemów.
3	Kompetencje w zakresie myślenia i działania w sposób kreatywny i zorganizowany.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy. Zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem pracowniczym.	K_W10, K_W12
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie kierować i dzielić obowiązki podczas pracy w zespole. Potrafi dobrać zespół do wykonania określonego zadania.	K_U03, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Ma świadomość społecznej odpowiedzialności wynikającej z pracy na stanowiskach kierowniczych.	K_K06

Nr	4	Przedmiot	ZARZĄDZANIE ZESPOŁAMI PRACOWNICZYMI
----	---	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)			
W1	Kultura w organizacji – menedżer liderem integracji i spoiwem jedności organizacyjnej.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
W2	Komunikacja jako fundamentalne narzędzie pracy menedżera.		
W3	Kierowanie ludźmi w procesie pracy. Metody kierowania ludźmi i zespołem. Zadania kierownika. Osobowość dobrego kierownika.		
W4	Dynamika grupy. Zachowanie się ludzi w grupie zadaniowej, w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa, w tłumie.		
W5	Delegowanie jako metoda podnoszenia efektywności menedżerskiej.		
W6	Postęp techniczny a praca ludzka. Przystosowanie techniki do możliwości człowieka. Niezawodność człowieka – granice wydolności; obciążenie pracą.		
W7	Przywództwo, motywowanie, angażowanie pracowników do efektywnej pracy		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		50
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub praca zaliczeniowa w formie studium przypadku			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1	Nie potrafi wyjaśnić istoty i znaczenia pracy, nie zna podstawowych zasad i warunków pracy grupowej i kierowania zespołem. Nie jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie pracy, zna podstawowe zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy prostego stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Potrafi dokonywać podziału obowiązków oraz kierować pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, zarówno swoich jak i członków swojego zespołu.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. Potrafi dokonywać podziału obowiązków w sposób gwarantujący samodzielność członków zespołu przy jednoczesnym kierowaniu ich pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i poszerzania wiedzy, zarówno swojej jak i członków swojego zespołu.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Sajkiewicz A., Sajkiewicz Ł.: Nowe metody pracy z ludźmi: organizacja procesów personalnych, Poltext, Warszawa 2002.
2	Drucker P.F.: Praktyka zarządzania, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2005.
3	Covey S.R.: Siedem nawyków skutecznego działania, Wydawnictwo Medium, Poznań 2003.
4	Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, Wyd. 2, Kraków 2002.

Nr	5	Przedmiot	KOMERCJALIZACJA DÓBR INTELEKTUALNYCH
----	----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Centrum Projektów i Innowacji
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	2					24					2
Razem w czasie studiów							24					2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie podstawowych przepisów regulujących prawa na dobrach niematerialnych.
2	Poznanie form ochrony własności intelektualnej.
3	Poznanie sposobów komercjalizacji dóbr intelektualnych.
4	Poznanie systemu wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wybranego tematu pracy dyplomowej oraz zaliczeń kursów wymaganych do udziału w przedmiocie "Seminarium dyplomowe" zgodnie z programem studiów I stopnia.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych oraz odróżnia formy ochrony własności intelektualnej.	K_W11
PEU_W2	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych oraz system wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych oraz korzystać ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego.	K_U24
PEU_U2	Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej oraz komercjalizacji swego dobra intelektualnego.	K_U24
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy.	K_K05

Nr	5	Przedmiot	KOMERCJALIZACJA DÓBR INTELEKTUALNYCH
----	----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
-------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VII)			
W1	Wstęp do prawa na dobrach niematerialnych.	24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Przepisy regulujące ochronę dóbr niematerialnych w Polsce.		
W3	System ochrony dóbr niematerialnych.		
W4	Formy ochrony własności intelektualnej cz. 1.		
W5	Formy ochrony własności intelektualnej cz. 2.		
W6	Poziom gotowości technologicznej.		
W7	Formy komercjalizacji dóbr intelektualnych.		
W8	Licencjonowanie i typy licencji.		
W9	Zdolność vs czystość patentowa, zasada "freedom to operate".		
W10	Programy komputerowe i bazy danych.		
W11	System wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych cz. 1.		
W12	System wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych cz. 2.		
SUMA GODZIN		24	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
-----------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Ustawy obowiązujące w zakresie ochrony własności intelektualnej.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
---------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	24
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	16
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
Suma godzin		50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0

Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_W1	Nie zna i nie rozumie podstawowych przepisów regulujących prawa na dobrach niematerialnych. Nie zna i nie odróżnia form ochrony własności intelektualnej.	Zna podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych (prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, prawa osobiste vs prawa majątkowe). Zna i odróżnia formy ochrony własności intelektualnej (prawo autorskie na utwór, patent na wynalazek, prawo ochronne na wzór użytkowy i znak	Zna i rozumie podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych (prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, prawa osobiste vs prawa majątkowe). Zna i odróżnia formy ochrony własności intelektualnej (prawo autorskie na utwór, patent na wynalazek, prawo ochronne na wzór	Zna i rozumie podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych (prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, zwalczanie nieuczciwej konkurencji, prawa osobiste vs prawa majątkowe). Zna i odróżnia formy ochrony własności intelektualnej (prawo autorskie na utwór, patent

PEU_W2	Nie zna sposobów komercjalizacji dóbr intelektualnych. Nie zna systemów wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów.	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych (licencjonowanie, sprzedaż). Zna system wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów (FFF, fundusze załączkowe).	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych (licencjonowanie, sprzedaż, start-up). Zna system wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów (FFF, fundusze załączkowe, fundusze venture, aniołowie biznesu).	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych (licencjonowanie, sprzedaż, start-up, spin-off). Zna system wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów (FFF, fundusze załączkowe, fundusze venture, aniołowie biznesu, pożyczki ze wsparciem UE, projekty badawczo-rozwojowe ze wsparciem UE, inkubatory przedsiębiorczości).
PEU_U1, PEU_U2,	Nie potrafi wskazać przepisów regulujących prawa na dobrach niematerialnych. Nie potrafi określić formy ochrony swej własności intelektualnej. Nie potrafi określić formy komercjalizacji swego dobra intelektualnego. Nie umie skorzystać ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego.	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych. Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej.	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych. Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej. Potrafi określić formę komercjalizacji swego dobra intelektualnego.	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych. Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej. Potrafi określić formę komercjalizacji swego dobra intelektualnego. Umie skorzystać ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego.
PEU_K1	Nie potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy. Nie rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej i komercjalizacji dóbr intelektualnych w relacjach społeczno-gospodarczych.	Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy. Rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej w relacjach społeczno-gospodarczych.	Potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy. Rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej w relacjach społeczno-gospodarczych.	Potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy. Rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej i komercjalizacji dóbr intelektualnych w relacjach społeczno-gospodarczych.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Ustawa z dn. 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. nr 119 poz. 1117, Dz.U. z 2004 r., nr 33, poz. 286).			
2	Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. nr 80/00 poz. 904, Dz.U. z 2002 r., nr 197 poz. 1662, Dz.U. z 2003 r., nr 166, poz. 1610, Dz.U. z 2004 r., nr 91, poz. 869).			
3	Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji(Dz.U. z 1993 r., nr 47, poz. 211, tekst jednolity: Dz.U. z 2003 nr 153, poz. 1503, Dz.U. z 2004 r., nr 162, poz. 1693).			
4	Ustawa z dnia 27 lipca 2001 o ochronie baz danych (Dz.U. 2001 r., nr 128, poz.1402).			
5	Ustawa z dnia 4 listopada 2016 r. o zmianie niektórych ustaw określających warunki prowadzenia działalności innowacyjnej (Dz.U. 2016 poz. 1933)			

Nr	6	Przedmiot	MATEMATYKA
----	----------	-----------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2	3				30	45				7
II	15	1	2				15	30				7
III	15	1	2				15	30				10
Razem w czasie studiów							60	105				24

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie definicji i podstawowych twierdzeń dotyczących zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników, układów równań liniowych, rachunku wektorowego, równań płaszczyzny i prostej w przestrzeni R ³ , rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, szeregów liczbowych i funkcyjnych, badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
2	Nabywanie umiejętności rozwiązywania wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.
3	Poznanie oraz zrozumienie elementów rachunku prawdopodobieństwa oraz podstaw statystyki matematycznej.
4	Nabywanie umiejętności rozwiązywania równań oraz problemów matematycznych w zakresie nabytej wiedzy teoretycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotem matematyka na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych.	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rachunku wektorowego, równań płaszczyzny oraz prostej w przestrzeni R ³ .	K_W01
PEU_W3	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K_W01
PEU_W4	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, za pomocą wzorów Cramera oraz w oparciu o twierdzenie Kroneckera-Capellego.	K_U01, K_U04
PEU_U2	Potrafi przeprowadzać wszechstronne badanie funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K_U01, K_U04
PEU_U3	Potrafi wyznaczać całki nieoznaczone, obliczać całki oznaczone, podwójne, potrójne i krzywoliniowe, stosować rachunek całkowy w geometrii i przedmiotach technicznych.	K_U01, K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01, K_K02

Nr	6	Przedmiot	MATEMATYKA
----	----------	-----------	-------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

W1	Elementy logiki matematycznej: klasyczny rachunek zdań oraz kwantyfikatorów.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Elementy teorii zbiorów: algebra i moc zbioru, algebra zbiorów a klasyczny rachunek zdań.		
W3	Algebra Boole'a: aksjomatyka algebry Boole'a, interpretacje algebry Boole'a.		
W4	Algebra wyższa: zbiór liczb zespolonych, definicja liczby zespolonej, postać kartezjańska i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, działania na liczbach zespolonych.		
W5	Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych: definicja macierzy, rodzaje macierzy, działania na macierzach, macierz odwrotna; definicja i własność wyznaczników, rząd macierzy; układy równań liniowych, wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.		
W6	Geometria analityczna w przestrzeni R3: rachunek wektorowy, równania płaszczyzny i prostej, odległość punktu od prostej, odległość punktu od płaszczyzny i prostej, odległość prostej od prostej, powierzchnia stopnia drugiego, powierzchnie obrotowe.		
W7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wiadomości uzupełniające dotyczące funkcji (funkcje cyklotometryczne), granic ciągów i funkcji; pochodna i różniczka funkcji, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenia o wartości średniej, wzór Taylora, reguły de L'Hospitala, wszechstronne badanie przebiegu zmienności funkcji.		
W8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: całka nieoznaczona, podstawowe twierdzenia, metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całka oznaczona (definicja według Riemanna), podstawowe twierdzenia i własności całki oznaczonej, całki niewłaściwe, zastosowania całki oznaczonej w geometrii.		
W9	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: zbiory płaskie, definicja funkcji wielu zmiennych, granica i ciągłość funkcji dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe, pochodne funkcji złożonej, różniczka zupełna, pochodne cząstkowe i różniczki zupełne wyższych rzędów, zastosowanie różniczki zupełnej w rachunku błędów, wzór, Taylora, ekstrema funkcji wielu zmiennych.		

WYKŁADY (semestr II)			
-----------------------------	--	--	--

W10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: definicja i podstawowe własności całki podwójnej w obszarze normalnym, całka potrójna, zamiana całek wielokrotnych na całki iterowane, zamiana zmiennych, całki krzywoliniowe, twierdzenie Greena, zastosowania geometryczne całek wielokrotnych i całek krzywoliniowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W11	Szeregi liczbowe i funkcyjne: definicja szeregu liczbowego, kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych, szeregi naprzemienne, szeregi liczbowe warunkowo i bezwzględnie zbieżne, ciągi i szeregi funkcyjne, szeregi potęgowe, szereg Taylora.		
W12	Równania różniczkowe: równania różniczkowe zwyczajne: równania różniczkowe rzędu pierwszego (wybrane typy), równania różniczkowe rzędu drugiego (przypadki szczególne), równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach.		
W13	Równania różniczkowe cząstkowe: równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu, klasyfikacja równań cząstkowych drugiego rzędu.		

WYKŁADY (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

W14	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia elementarne, zdarzenia losowe, definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń losowych, schemat Beroulliego, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, zmienne losowe typu skokowego i typu ciągłego, rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych, parametry zmiennych losowych, zmienne losowe dwuwymiarowe typu skokowego i typu ciągłego, kowariancja, współczynnik korelacji, zmienne losowe skorelowane, niezależność zmiennych losowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W15	Podstawy statystyki matematycznej: podstawowe pojęcia i twierdzenia, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa występujące w statystyce matematycznej, estymatory i ich podstawowe własności, metody uzyskiwania estymatorów, przedziały ufności, weryfikacja hipotez statystycznych, podstawowe testy statystyczne.		

ĆWICZENIA (semestr I)			
Ć1	Elementy logiki matematycznej: wyznaczenie wartości logicznych zdań złożonych, sprawdzanie formuł rachunku zdań metodą zerjedynkową, dowodzenie twierdzeń klasycznego rachunku kwantyfikatorów.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć2	Elementy teorii zbiorów: wykonywanie działań na zbiorach, dowodzenie wybranych praw algebry zbiorów.		
Ć3	Algebra Boole'a: dowodzenie twierdzeń algebry Boole'a na podstawie aksjomatów, przykłady realizacji algebry Boole'a (algebra zdań, algebra zbiorów).		
Ć4	Algebra wyższa: potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, rozwiązywanie równań algebraicznych w zbiorze liczb zespolonych.		
Ć5	Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych: wykonywanie działań na macierzach, obliczanie wyznaczników, wyznaczanie macierzy odwrotnej, rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzową i za pomocą wzorów Cramera.		
Ć6	Geometria analityczna w przestrzeni R3: obliczanie iloczynu skalarnego i mieszanego, wyznaczanie współrzędnych iloczynu wektorowego, wyznaczanie równań płaszczyzny i prostej, obliczanie odległości punktu od płaszczyzny, punktu od prostej i prostej od prostej.		
Ć7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: obliczanie granic ciągów i granic funkcji, badanie ciągłości funkcji, wyznaczanie pochodnych na podstawie definicji i za pomocą reguł różniczkowania; wyznaczanie ekstremów, przedziałów monotoniczności, punktów przegięcia i przedziałów wypukłości i wklęsłości funkcji; wyznaczanie asymptot, rozwijanie funkcji według wzoru Taylora.		
Ć8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wyznaczanie całek nieoznaczonych za pomocą metody całkowania przez części i metodą zamiany zmiennych, wyznaczanie całek funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych; obliczanie całek oznaczonych w oparciu o twierdzenie Newtona-Leibniza; obliczanie pól figur płaskich, objętości i pól powierzchni brył obrotowych, długości łuku krzywej płaskiej.		
ĆWICZENIA (semestr II)			
Ć9	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: wyznaczanie błędów wartości funkcji za pomocą różniczki zupełnej, obliczanie przybliżonych wartości funkcji, rozwijanie funkcji dwóch zmiennych według wzoru Taylora, obliczanie ekstremów lokalnych, globalnych i warunkowych funkcji dwóch zmiennych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: obliczanie całek podwójnych i potrójnych w obszarach normalnych, obliczanie całek krzywoliniowych, obliczanie całek krzywoliniowych za pomocą wzoru Greena, obliczanie pól figur płaskich i objętości brył za pomocą całek wielokrotnych.		
Ć11	Szeregi liczbowe i funkcyjne: badanie zbieżności szeregów liczbowych za pomocą kryteriów d'Alemberta, Cauchy'ego, Leibniza oraz kryteriów porównawczego i całkowego, obliczanie promieni i przedziałów zbieżności szeregów potęgowych, obliczanie całek nieelementarnych za pomocą rozwinięcia funkcji podcałkowych w szereg Taylora.		
Ć12	Równania różniczkowe: rozw. wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego (równania: o zmiennych rozdzielonych, liniowe, Bernoulliego, zupełne), rozw. równań liniowych drugiego rzędu o stałych współczynnikach za pomocą metod uzmienniania stałych i metodą przewidywań, rozw. równań cząstkowych liniowych rzędu pierwszego, rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu.		
ĆWICZENIA (semestr III)			
Ć13	Rachunek prawdopodobieństwa: obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, obliczanie prawdopodobieństwa warunkowego, stosowanie wzoru Bayera, wyznaczanie parametrów (wartość oczekiwana, mediana, moda, wariancja, odchylenie standardowe) dla rozkładów zmiennych losowych typu skokowego i typu ciągłego, obliczanie współczynnika korelacji, sprawdzanie niezależności zmiennych losowych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć14	Podstawy statystyki matematycznej: wyznaczanie estymatorów wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji; wyznaczanie przedziałów ufności, weryfikowanie hipotez stat. dotyczących wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji za pomocą testów parametrycznych, weryfikowanie hipotez statystycznych dotyczących postaci rozkładu prawdopodobieństwa za pomocą testów zgodności (test chi-kwadrat, test Kołmogonowa).		
SUMA GODZIN		165	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	165
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	380
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium i egzaminach	55
Suma godzin		600
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		24
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		7
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		10

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; zaliczenie (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia z zakresu zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	Zna i rozumie definicje oraz posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej.	Zna i rozumie definicje oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej, szeregów liczbowych, wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.
PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3	Nie potrafi wykonywać działań na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych. Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora. Potrafi obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wyznaczać estymatory i przedziały ufności, stosować testy statystyczne do weryfikacji hipotez statystycznych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych. Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora. Potrafi obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wyznaczać estymatory i przedziały ufności, stosować testy statystyczne do weryfikacji hipotez statystycznych. Poprawnie analizuje dane pomiarowe oraz wyciąga prawidłowe wnioski.

PEU_K1	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie matematyki. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw matematyki.	Potrafi korzystać z zasobów informacyjnych (głównie polskojęzycznych) w zakresie matematyki.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw matematyki.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie matematyki. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości matematyki. Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z matematyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.
--------	--	--	--	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Zbiór zadań z matematyki. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie (pod red. R. Krupińskiego), 2005.
2	Rachunek prawdopodobieństwa (praca zbiorowa). Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2009.
3	M. Lassak: Matematyka dla studiów technicznych. Wydawnictwo Supremum, 2002.
4	K. Winnicki, M. Landowski: Matematyka. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	R. Krupiński: Repetytorium z matematyki. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2004.
2	L. Kasyk, R. Krupiński: Poradnik matematyczny. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2004.
3	G. M. Fichtenholz: Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa, 1997.
4	L. Gajek, M. Kałuszka: Wnioskowanie statystyczne. WNT, Warszawa, 1996.

Nr	7	Przedmiot	FIZYKA
----	---	-----------	---------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2		2			30		30			4
II	15	1		2			15		30			4
Razem w czasie studiów							45		60			8

Cel/-e przedmiotu	
1	Kształcenie studentów w zakresie podstaw fizyki jako nauki o własnościach otaczającego świata i zachodzących w nim zjawisk oraz kojarzenie na tej podstawie wzajemnej zależności między przyczynami i skutkami procesów zachodzących w świecie materialnym.
2	Poznanie teorii fizycznych stanowiących podstawę rozwoju technologicznego.
3	Wykształcenie umiejętności logicznego myślenia – analizy faktów i wyciągania na ich bazie konstruktywnych wniosków.
4	Zrozumienie konieczności ustawicznego podnoszenia osobistych kwalifikacji zawodowych w warunkach ciągłego rozwoju wiedzy i technologii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.
2	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej oraz ogólnej teorii względności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektrycznych oraz ich otoczeniu. Ma podstawową wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	K_W01, K_W03, K_W04
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, rozumienia metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów.	K_U01, K_U05, K_U06, K_U20, K_U21
PEU_U2	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych zachodzących w otaczającej nas rzeczywistości. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wynikająca z tempa zmian w standardzie i stosowanej technologii wymaga znajomości podstawowych praw fizyki.	K_U04
PEU_U3	Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.	K_U05, K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	K_K05

Nr	7	Przedmiot	FIZYKA
----	---	-----------	--------

TREŚCI PROGRAMOWE			
-------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
---------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Elementy rachunku wektorowego. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i zmienny. Ruch krzywoliniowy.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Dynamika punktu materialnego. Siły bezwładności, siła Coriolisa.		
W3	Praca. Moc. Energia. Zasady zachowania energii i pędu.		
W4	Oddziaływania grawitacyjne (prawo powszechnego ciążenia. Siła grawitacji, a ciężar ciała. Prawa Keplera, I i II prędkość kosmiczna. Pole grawitacyjne – wielkości fizyczne opisujące pole (natężenie i potencjał pola grawitacyjnego). Praca w centralnym polu grawitacyjnym, energia potencjalna pola grawitacyjnego.		
W5	Moment siły i moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Zasady dynamiki ruchu obrotowego. Energia ruchu obrotowego. Zasada zachowania momentu pędu.		
W6	Drgania harmoniczne swobodne, tłumione i wymuszone. Składanie drgań harmonicznnych równoległych i prostopadłych.		
W7	Fale mechaniczne. Kryteria klasyfikacji fal. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch falowy. Równanie płaskiej fali harmonicznej.		
W8	Odbicie i załamanie fali, zasada Huygensa. Dyfrakcja i interferencja fal. Fale stojące. Równanie fali stojącej. Fale akustyczne. Podstawy akustyki. Efekt Dopplera.		
W9	Pojęcie cieczy lepkiej i doskonałej. Prawo ciągłości strugi. Równanie Bernoulliego – przykłady i zastosowania. Jednostki ciśnienia. Prawa Pascala i Archimedesasa.		
W10	Podstawy teorii kinetyczno-molekularnej gazów. Parametry termodynamiczne. Rozkład Maxwella i Boltzmanna. Zasady termodynamiki. Przemiany gazowe. Ciepło właściwe. Elementy kalorymetrii.		
W11	Podstawowe prawa elektrostatyki, prawo Coulomba, prawo Gaussa. Pole elektryczne – natężenie i potencjał pola. Pojemność elektryczna.		
W12	Prąd elektryczny. Prawa Ohma i Kirchhoffa. Pojęcie oporu elektrycznego.		
W13	Pole magnetyczne. Pole magnetyczne wokół przewodnika z płynącym prądem. Prawo Biota-Savarta.		
W14	Wzbudzenie prądów zmiennych. Drgania w obwodzie LC. Rezonans w obwodzie RLC. Prawa Maxwella.		
W15	Fale elektromagnetyczne.		

WYKŁADY (semestr II)			
----------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Elementy STW	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Własności ciał stałych. Przewodniki, półprzewodniki i izolatory.		
W3	Magnetyczne własności materii. Ferromagnetyzm.		
W4	Stara teoria kwantów. Promieniowanie termiczne. Fotoefekt zewnętrzny. Promieniowanie rentgenowskie. Efekt Comptona.		
W5	Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Fale materii de Broglie'a – dualizm korpuskularno – falowy materii.		
W6	Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Defekt masy – energia wiązania.		
W7	Reakcje jądrowe. Rozszczepienie jądra atomowego. Wybrane problemy i zastosowania fizyki jądrowej – energetyka jądrowa.		
W8	Skażenia radioaktywne i ich szkodliwość dla organizmów żywych. Przykłady skażeń radioaktywnych.		

LABORATORIA (semestr I)		
L1	Składanie sił.	30 PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wyznaczanie ciepła parowania i topnienia.	
L3	Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych metodą elektryczną.	
L4	Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu.	
L5	Badanie drgań własnych struny metodą rezonansu.	
L6	Wyznaczanie stosunku cp/cv .	
L7	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła rewersyjnego.	
L8	Wyznaczanie momentu bezwładności żyroskopu.	
L9	Wyznaczanie współczynnika sztywności.	
L10	Wyznaczanie częstości generatora na podstawie dudnień i krzywych Lissajous.	
L11	Badanie zależności oporu metalu i półprzewodnika od temperatury.	
L12	Wyznaczanie siły elektromotorycznej i oporu wewnętrznego ogniwa metodą kompensacji.	
L13	Sprawdzanie twierdzenia Steinera.	
L14	Wyznaczanie logarytmicznego dekrementu tłumienia przy pomocy wahadła fizycznego.	
L15	Przemiany energii mechanicznej na równi pochytej.	
LABORATORIA (semestr II)		
L1	Wyznaczanie stosunku e/m .	30 PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wyznaczanie pracy wyjścia.	
L3	Wyznaczanie krzywej namagnesowania pierwotnego.	
L4	Pomiar rozkładu prędkości elektronów termoemisji.	
L5	Wyznaczanie prędkości ultradźwięków.	
L6	Badanie drgań relaksacyjnych.	
L7	Sprawdzanie prawa Stefana-Boltzmana.	
L8	Badanie zjawiska fotoelektrycznego.	
L9	Badanie efektu Halla.	
L10	Wyznaczanie długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej.	
L11	Wyznaczanie absorpcji i energii promieniowania.	
L12	Badanie widm przy pomocy spektroskopu.	
L13	Wyznaczanie sprawności grzałki elektrycznej.	
L14	Wyznaczanie temperatury Curie ferrytu.	
L15	Wyznaczanie charakterystyki termopary Fe-Cu.	
SUMA GODZIN		105

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Komputer z rzutnikiem multimedialnym.
2	Przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych. Regulamin pracy i instrukcja BHP obowiązujące w laboratorium.
3	Stanowiska laboratoryjne przystosowane do prowadzenia badań. Tablica.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	105
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	50
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	26
Suma godzin		211
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		8
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_W2	Nie posiada wiedzy na temat: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Nie zna rodzajów, struktur i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Nie ma podstawowej wiedzy na temat techniki świetlnej	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska oraz posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje oraz struktury przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności wykonywania pomiarów fizycznych, nie rozumie metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, nie potrafi zaprezentować oraz interpretować wyniki pomiarów.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna metody pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna i rozumie metodykę pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów oraz je zinterpretować.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna i rozumie metodykę pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów oraz je zinterpretować. Poprawnie analizuje dane pomiarowe oraz wyciąga prawidłowe wnioski.
PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi korzystać z zasobów informacyjnych (głównie polskojęzycznych) w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Halliday D., Resnick R., Walker J.: Podstawy fizyki. PWN, 2007.
2	Bobrowski Cz.: Fizyka – krótki kurs. WNT, 2004.
3	Kirkiewicz J., Chrzanowski J., Bieg B., Pikuła R.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Cz. I. Szczecin 2001.
4	Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Cz. II pod redakcją J. Kirkiewicza. WSM, Szczecin 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Massalski J., Massalska M.: Fizyka dla inżynierów. Cz. I. WNT, Warszawa 2005
2	Dryński T.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Wyd. VII, PWN, Warszawa 1977.
3	Januszajtis A.: Fizyka dla politechnik. PWN, Warszawa 1991.
4	Jeziński K., Kołodka B., Sierański K.: Zadania z rozwiązaniami – skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni. Część I i II. Oficyna Wydawnicza Scripta, Wrocław 2000.

Nr	8	Przedmiot	INFORMATYKA I JĘZYKI PROGRAMOWANIA
----	----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	1		2			15		30			4
II	15	1		2			15		30			4
III	15			2					30			2
IV	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		120			12

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zasad działania i budowy komputera, urządzeń peryferyjnych oraz złączy komunikacyjnych.
2	Nabycie umiejętności składu tekstu dla dużych dokumentów.
3	Nabycie umiejętności wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego.
4	Zapoznanie z zasadami tworzenia aplikacji w dowolnym oprogramowaniu oraz funkcjami i elementami tego oprogramowania.
5	Wykształcenie umiejętności samodzielnego tworzenia aplikacji obliczeniowych w wybranym języku .
6	Zapoznanie studentów z procesem tworzenia oprogramowania (tworzenie projektu, kompilacja, debugowanie).

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć stosowanych w informatyce, zasady działania i budowy komputera, zasady działania i budowy urządzeń peryferyjnych, obsługę pakietu Office.	K_W01
PEU_W2	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania obliczeniowych pakietów inżynierskich oraz podstawową wiedzę na temat tworzenia programów w wybranym języku programowania.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętność składu dużych dokumentów z zastosowaniem wybranego: edytora tekstów, arkusza kalkulacyjnego, kreatora prezentacji multimedialnych (obsługa pakietu Office), wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego do wykonywania obliczeń.	K_U05, K_U06
PEU_U2	Umiejętność tworzenia programów w paradygmacie imperatywnym i obiektowym oraz prostych programów w środowisku silnika gier.	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	8	Przedmiot	INFORMATYKA I JĘZYKI PROGRAMOWANIA
----	----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

W1	Podstawowe pojęcia.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Budowa komputera, elementy architektury procesorów i komputerów.		
W3	Parametry podstawowych urządzeń peryferyjnych.		
W4	Parametry złączy komunikacyjnych komputera.		
W5	Sposób reprezentacji liczb w komputerze, kodowanie i konwersja między syst. liczbowymi.		
W6	Narzędzia obliczeń inżynierskich.		
W7	Podstawowe pojęcia, algorytmy i ich metody zapisu.		
W8	Struktura programu i dyrektywy preprocesora.		
W9	Zmienne i stałe.		
W10	Śledzenie programu, debugger.		

WYKŁADY (semestr II)			
-----------------------------	--	--	--

W1	Instrukcje warunkowe i pętle.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Struktury danych i operacje we/wy.		
W3	Funkcje i wskaźniki, dynamiczny przydział pamięci.		
W4	Paradygmaty programowania.		
W5	Klasy, obiekty, metody i pola.		
W6	Mechanizmy obiektowości.		
W7	Silniki gier i ich wykorzystanie w technice.		
W8	Tworzenie aplikacji z wykorzystaniem silnika gier.		
W9	Rzeczywistość rozszerzona i wirtualna.		

LABORATORIA (semestr I)			
--------------------------------	--	--	--

L1	Formatowanie tekstu za pomocą stylów w edytorze tekstów.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Spisy, indeksy, podpisy, odnośniki w edytorze tekstów.		
L3	Osadzanie i formatowanie różnych obiektów w tekście.		
L4	Zapoznanie ze środowiskiem Matlaba.		

LABORATORIA (semestr II)			
---------------------------------	--	--	--

L1	Wprowadzenie do skryptów w Matlabie	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Operacje macierzowe w Matlabie, operatory, obliczenia symboliczne		
L3	Instrukcje warunkowe w Matlabie		
L4	Pętle w Matlabie		
L5	Zapis i odczyt danych w Matlabie		
L6	Wizualizacja danych w Matlabie		
L7	Zapoznanie się z wybranym środowiskiem programistycznym		

LABORATORIA (semestr III)			
----------------------------------	--	--	--

L1	Tworzenie programu, instrukcje warunkowe.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Złożone instrukcje warunkowe w wybranym języku programowania.		
L3	Pętle w wybranym języku programowania.		
L4	Tablice w wybranym języku programowania.		
L5	Przetwarzanie tekstu w wybranym języku programowania.		
L6	Operacje We/Wy w wybranym języku programowania.		
L7	Funkcje i wskaźniki w wybranym języku programowania.		

LABORATORIA (semestr IV)			
L1	Tworzenie klas i obiektów w wybranym języku programowania.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Dziedziczenie w wybranym języku programowania.		
L3	Metody wirtualne.		
L4	Zapoznanie z środowiskiem wybranego silnika gier.		
L5	Tworzenie sceny.		
L6	Sterowanie ruchem obiektu.		
L7	Obszary ograniczające.		
L8	Sterowanie ruchem obiektu z uwzględnieniem fizyki.		
L9	Animacja obiektów.		
L10	Tworzenie HUD-a i GUI.		
SUMA GODZIN		150	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem MS Visual i UNITY
4	2 zestawy gogle VR na grupę laboratoryjną

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	150
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	150
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
Suma godzin		305
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		12
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		6
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		5.4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie potrafi rozpoznać poszczególnych elementów bazowych komputera klasy PC, połączyć ich w celu uruchomienia komputera klasy PC.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, połączyć je w celu uruchomienia komputera.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, wyjaśnić ich zasadę działania i pełnione funkcje, połączyć je w celu uruchomienia komputera.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, wyjaśnić ich zasadę działania i pełnione funkcje, połączyć je w celu uruchomienia komputera w zależności od rodzaju płyty głównej oraz zainstalować dowolny system operacyjny i skonfigurować zainstalowane urządzenia na płycie głównej.
PEU_W2	Nie potrafi obsługiwać oprogramowania inżynierskiego do tworzenia prostych schematów i rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia prostych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia złożonych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia zaawansowanych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.

PEU_U1	Nie potrafi samodzielnie obsługiwać oprogramowania MS Office (napisać tekst w programie Word, wykonywać: obliczeń w programie Excel, prezentacji multimedialną w PowerPoint).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet MS Office (napisać tekst w programie Word, wykonywać: obliczenia w programie Excel, prezentację multimedialną w PowerPoint).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet MS Office (formatować tekst, tworzyć style, rozdziały, tabele, rysunki w programie Word, wykonywać: obliczenia, formuły wykresy, listy rozwijane w programie Excel, prezentacje multimedialne zawierające zaawansowane metody prezentacji dźwięku i obrazu w PowerPoint, bazy danych w Access).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet oprogramowania MS Office (formatować tekst, tworzyć style, rozdziały, tabele, rysunki oraz makra w programie Word, wykonywać obliczenia, formuły wykresy, listy rozwijane i makra w programie Excel, prezentacje multimedialne zawierające zaawansowane metody prezentacji dźwięku i obrazu oraz makra.
PEU_U2	Nie potrafi zdefiniować zmiennych, stosować funkcji konwersji, stosować funkcji matematycznych w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym, stosując dodatkowo w celu uproszczenia kodu odpowiednie pętle i samodzielnie tworzone funkcje.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym, stosując dodatkowo w celu uproszczenia kodu odpowiednie pętle i samodzielnie tworzone funkcje, wykorzystując w aplikacji dodatkowo operacje wczytywania danych i zapisywania wyników obliczeń do pliku.
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Brookshear J.G., Informatyka w ogólnym zarysie, Naukowo Techniczne, 2003, ISBN: 8320427983.
2	Rudra P., Matlab dla naukowców i inżynierów, PWN 2016.
3	Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika., Wyd. IV, Helion 2017.
4	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab. Mikom, 1998.
5	Dorobczyński L., Praktyka obliczeń numerycznych i symbolicznych, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2011.
6	Grębosz J., Symfonia C++, Oficyna Kallimach, Kraków, 2000.
7	Allain A., C++. Przewodnik dla początkujących, Helion 2014.
8	Hocking J., Unity w akcji, Helion 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Banachowski L., Diks K., Rytter W., Algorytmy i struktury danych, WNT, Warszawa, 1996.
2	Cormen T.H., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., Stein C., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 2004.
3	Walkenbach J., Excel 2016 PL. Biblia, Helion 2016.
4	Walczak Z., LaTeX dla niecierpliwych. Część pierwsza, wyd. II, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2014.
5	Martin R.C., Czysta architektura. Struktura i design oprogramowania. Przewodnik dla profesjonalistów, Helion 2018.
6	Weisfeld M., Myślenie obiektowe w programowaniu., Wydanie IV, Helion 2014.

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA
----	----------	-----------	------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2	2				30	30				1
II	15			2					30			1
Razem w czasie studiów							30	30	30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zjawisk i zależności w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego.
2	Opanowanie przeprowadzania podstawowych obliczeń liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych prądów stałych i sinusoidalnych.
3	Zrozumienie działania i budowy podstawowych elementów elektronicznych.
4	Nabywanie umiejętności wykorzystania podstawowych elementów elektronicznych w prostych obwodach elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.
2	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu metod numerycznych, umożliwiającą rozwiązywanie zadań inżynierskich w obszarze elektrotechniki, zna narzędzia informatyczne służące do analizy i projektowania wybranych układów technicznych. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat metod czasowego, częstotliwościowego oraz czasowo-częstotliwościowego przekształcania sygnałów.	K_W01
PEU_W2	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki, właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma szczegółową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych (dla stanów ustalonych i niustalonych), zna i rozumie teorię linii długiej a także ma wiedzę dotyczącą czwórników i podstawowych układów filtrujących.	K_W02
PEU_W3	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	K_U06
PEU_U2	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat zadania związanego z elektrotechniką, komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii, przedstawia i uzasadnia różne opinie i stanowiska.	K_U23
PEU_U3	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę przy doborze aparatury pomiarowej w celu wykonania pomiaru i akwizycji podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla inżynierii elektrycznej, w warunkach typowych oraz nietypowych (nie w pełni przewidywalnych).	K_U06, K_U12
PEU_U4	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne.	K_U06, K_U18

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się nieaktualne.	K_K02, K_K04
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA
----	----------	-----------	------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)

W1	Podstawowe definicje w elektrotechnice.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
W2	Podstawowe zjawiska w obwodach prądu elektrycznego.		
W3	Obwody prądu stałego.		
W4	Obwody prądu zmiennego.		
W5	Układy RLC.		
W6	Obwody prądu trójfazowego.		
W7	Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne.		
W8	Filtry i czwórniki.		
W9	Układy zasilane napięciem odkształconym.		
W10	Stany nieustalone.		

ĆWICZENIA (semestr I)

Ć1	Obwody prądu elektrycznego.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
Ć2	Elektromagnetyzm.		
Ć3	Prąd przemienny sinusoidalny.		
Ć4	Obwody trójfazowe.		
Ć5	Procesy przejściowe w obwodach elektrycznych.		

LABORATORIA (semestr II)

L1	Pomiary prądu i napięcia.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
L2	Badanie podstawowych zjawisk w obwodach prądu elektrycznego.		
L3	Badanie obwodów prądu stałego.		
L4	Badanie cewki i kondensatora.		
L5	Pomiar rezystancji.		
L6	Pomiary mocy w obwodach jednofazowych.		
L7	Badanie obwodów RLC.		
L8	Badanie obwodów trójfazowych.		

SUMA GODZIN	90
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium elektrotechniki.
5	Laboratorium komputerowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_U1, PU_U3	Nie posiada wiedzy na temat metod numerycznych w zastosowaniach elektrotechniki. Nie zna żadnych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Nie zna metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych.	Zna podstawowe metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje znajomość podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić kilka metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych.	5	Biegłe zna i umie stosować metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje dobrą znajomość narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić i porównać metody służące analizie i obróbce danych pomiarowych. Potrafi samodzielnie planować i wykonywać pomiary wielkości elektrycznych. Zna topologie obwodów elektrycznych i umie wyjaśnić ich działanie.
PEU_W2	Nie zna i nie rozumie podstawowych praw elektrotechniki. Nie rozróżnia elementów obwodów elektrycznych oraz ich własności.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz podać opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów. Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz podać ich opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów. Ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych i wie jak stosować właściwy opis matematyczny tych zjawisk. Rozumie problemy związane ze zjawiskami w obwodach w.cz. i odbiciem fal.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz potrafi podać i wyjaśnić ich opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów w tym złożonych w różnych typach połączeń. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych oraz wie jak stosować właściwy opis matematyczny tych zjawisk. Umie podać przykłady praktyczne w których te zjawiska występują. Rozumie problemy związane ze zjawiskami w obwodach w.cz. i odbiciem fali napięcia w liniach składających się z elementów o różniących się parametrach wzdłużnych i poprzecznych.

PEU_W3, PEU_U2, PEU_U4	Nie zna podstawowych równań teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz nie zna metod ich obliczeń.	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody obliczeń prostych obwodów. W stopniu podstawowym rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania obliczeń mocy w obwodach elektrycznych.	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz zna i umie stosować metody do ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych.	Biegłe zna i rozumie równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz zna i umie stosować metody do ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych. Umie rozwiązywać zadania obliczeniowe, które dotyczą złożonych obwodów elektrycznych oraz umie podać przykłady rozwiązań w których zjawiska dotyczące obwodów elektrycznych są wykorzystywane praktycznie.
------------------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Gnat K.: Podstawy elektrotechniki dla studentów Wydziału Mechanicznego, WSM, Szczecin 2000.
2	Gnat K., Żeludziejewicz R., Tarnapowicz D.: Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki, WSM, Szczecin 2002.
3	Poradnik elektryka T1, T2, T3, WSiP, Warszawa 1995.
4	Pazdro K., Poniński M.: Miernictwo Elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT Warszawa 1986.
5	Koziej E., Sochoń B.: Elektrotechnika i elektronika, Warszawa, 1986.
6	Praca zbiorowa pod redakcją Pawła Hempowicza: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. PWN, Warszawa 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	E. Zawalich „Zadania z elektrotechniki ogólnej”. Politechnika Gdańska 2000.
2	R. Sikora „Elektrotechnika teoretyczna T.1 oraz T.2 Politechnika Szczecińska 1985.
3	A. Cichocki „Zbiór zadań z elektrotechniki teoretycznej”. PWN, Warszawa 1985.
4	„Elektrotechnika teoretyczna”. WNT, Warszawa 1982.
5	E. Bartosiński „Wykłady z podstaw elektrotechniki”. WSM Gdynia.

Nr	10	Przedmiot	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
----	-----------	-----------	-------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Podstaw Budowy Maszyn i Materiałoznawstwa
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2					30					1
Razem w czasie studiów							30					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabywanie wiedzy teoretycznej w zakresie inżynierii materiałowej stosowanej w urządzeniach mechatronicznych i elektrycznych.
2	Nabywanie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiałów stosowanych w elektrotechnice i mechatronice.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je scharakteryzować.	K_W01 K_W08
PEU_W2	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	K_W01 K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	K_U01 K_U07 K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	10	Przedmiot	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
----	-----------	-----------	-------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

W1	Pojęcia podstawowe inżynierii materiałowej: gatunek, postać, stan technologiczny, jakość, cechy użytkowe materiałów. Podstawy budowy ciał stałych: budowa krystaliczna i amorficzna, typy sieci, defekty. Wpływ budowy fizycznej na właściwości elektryczne materiałów. Podstawy budowy strukturalnej stopów metali: typy układów równowagi, składniki fazowe stopów, stopy nanokrystaliczne. Budowa i przewodność metali.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PU_K1
W2	Podstawy badań materiałów, pomiary twardości metali, przewodność cieplna i elektryczną, przenikalność elektryczna. Mechanizmy niszczenia materiałów stosowanych w elektrotechnice, w tym trwałość elektroizolatorów (pękanie kruche, zmęczenie, zużycie, korozja metali, erozja). mechanizm korozji elektrochemicznej, potencjały elektrochemiczne metali; metody przeciwdziałania i ochrony przed korozją; środki ochrony metali przed korozją.		
W3	Techniczne stopy żelaza: stale i staliwa, żeliwa, specjalne stopy żelaza, pierwiastki obce w stopach żelaza i ich wpływ na właściwości, znakowanie stopów żelaza, wybrane właściwości (materiały magnetyczne, przewodzące, półprzewodnikowe i oporowe) i przykłady zastosowań. Metalurgia stopów żelaza: wykres żelazo-węgiel, dodatki stopowe, właściwości mechaniczne. Zastosowanie metali i ich stopów w okrętownictwie. Materiały magnetyczne twarde i miękkie (amorficzne materiały magnetyczne), stopy nanokrystaliczne, domieszkowanie stali w celu zmiany właściwości magnetycznych, sposoby zmniejszania start w materiałach magnetycznych.		
W4	Techniczne stopy metali nieżelaznych: stopy miedzi, srebra, aluminium, tytanu, niklu, magnezu, cyny, ołowiu; znakowanie stopów nieżelaznych; wybrane właściwości (materiały magnetyczne i ich podział, przewodzące, półprzewodnikowe, oporowe, optoelektryczne) i przykłady zastosowań. Metalurgia metali kolorowych: stopy aluminium, brązy i mosiądze, właściwości i zastosowanie metali kolorowych. Właściwości miedzi i materiałów przewodzących w elektrotechnice.		
W5	Podstawy procesów obróbki cieplnej, badanie wpływu procesów hartowania i odpuszczania na właściwości mechaniczne i elektryczne stali, obserwacje mikroskopowe struktur stali obrobionych cieplnie i cieplno-chemicznie, obróbka cieplna stali stopowych, obserwacje mikrostruktur stali wysokostopowych, obróbka cieplna stopów nieżelaznych i jej wpływ na właściwości elektryczne tych stopów.		
W6	Materiały niemetalowe (dielektryki i izolatory). Podział dielektryków, ze względu na stan skupienia. Warystory. Termistory. Materiały naturalne: ceramika techniczna oraz tlenki: manganu, niklu, kobaltu, miedzi, glinu, wanału, cynku, magnezu, bizmutu i litu, tworzywa sztuczne, materiały pomocnicze: powłoki, kleje, szczeliwa, izolacje, farby, lakiery, pasty ściernie. Zastosowanie materiałów naturalnych, ceramiki i polimerów w elektrotechnice.		
W7	Materiały oporowe i stykowe, Materiały stosowane w elektrotechnice na przewodniki, półprzewodniki, nadprzewodniki i izolatory. Zjawiska zachodzące w przewodnikach, półprzewodnikach, nadprzewodnikach i izolatorach.		
W8	Nanotechnologie i materiały kompozytowe, nowoczesne techniki wytwarzania materiałów, podstawy mechaniki kompozytów, kompozyty na bazie polimerów, ceramiki i metali, techniczne przykłady zastosowań w elektronice.		
W9	Zasady doboru materiałów inżynierskich: kryteria cech użytkowych, kryteria technologiczne, kryteria ekonomiczne, kryteria ekologiczne. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące materiałów elektrycznych. Komputerowe wspomaganie projektowania, badania i doboru materiałów CAMD.		
W10	Materiały termobimetalowe. Ogniva termoelektryczne - materiały i budowa.		
W11	Metody badania przewodności i wilgotności oleju dielektrycznego. Metody badania stałych materiałów dielektrycznych.		
W12	Znaczenie materiałów inżynierskich i zasady ich doboru oraz projektowania (CAMS i CAMD) w mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o materiałach inżynierskich.		
SUMA GODZIN		30	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	5
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_K1	Nie potrafi przedstawić wiedzy na temat materiałów szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Nie zna ich podziału i nie potrafi ich scharakteryzować	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów szczególnie, stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je prosto scharakteryzować.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat materiałów, szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je prosto scharakteryzować.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat materiałów, szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je szczegółowo scharakteryzować.
PEU_W2, PEU_K1	Nie posiada wiedzy dotyczącej wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Dobrzyński L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2002.
2	Dobrzyński L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
3	Stundis H., Trzeźniowski W., Żmijewska S.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej. WSM, Szczecin 1995.
4	Dauksza Z.: Materiałoznawstwo okrętowe. Dział Wydaw. WSM w Szczecinie, 1994.
5	Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. WNT, Warszawa 1994.
6	Cicholska M., Czechowski M.: Materiałoznawstwo okrętowe. Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, 2005.
7	Prowans S.: Materiałoznawstwo. PWN, Warszawa, 1994.
8	Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2007.
9	Celiński Z. - Materiałoznawstwo Elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Inżynieria materiałowa. WNT 1998.
3	Przepisy klasyfikacyjne PRS: Część IX – Materiały i spawanie. 2006.

Nr	11	Przedmiot	CHEMIA MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH I CIECZY EKSPLOATACYJNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabycie wiedzy teoretycznej w zakresie chemii i fizykochemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych.
2	Rozwijanie umiejętności samokształcenia.
3	Nabycie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiałów i cieczy eksploatacyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami matematyka, fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	K_W01 K_W08
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	K_W01 K_W02 K_W08
PEU_W3	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerób zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej.	K_W01 K_W02 K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	K_U01 K_U06 K_U07
PEU_U2	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	11	Przedmiot	CHEMIA MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH I CIECZY EKSPLOATACYJNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)

W1	Materia i jej składniki oraz wiązania między atomami; struktura atomu, pierwiastki chemiczne, wiązania pierwotne i wtórne między atomami; wiązania jonowe, atomowe, metaliczne; oddziaływania międzycząsteczkowe van der Waasla, Londona, jon-jon, dipol-dipol, wiązania wodorowe; stany skupienia, różnica między stanami skupienia; wiązania w metalach, stopach, materiałach ceramicznych, półprzewodnikach, polimerach.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Reakcje redox w roztworze i ogniwie; korozja chemiczna i elektro-chemiczna, powierzchniowa i miejscowa; czynniki wpływające na procesy korozyjne; mechanizm korozji elektrochemicznej, potencjały elektrochemiczne metali; metody przeciwdziałania i ochrony przed korozją; środki ochrony metali przed korozją.		
W3	Woda techniczna, kotłowa i chłodząca; zanieczyszczenia, metody uzdatniania; wskaźniki jakości, metody oznaczania i znaczenie eksploatacyjne; wpływ jakości wody technicznej na pracę urządzeń i stan systemów kotłowych oraz chłodzących.		
W4	Paliwa; źródło paliw – ropa naftowa, skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne, przerób zachowawczy i destrukcyjny, otrzymywanie paliw płynnych i produktów smarowych; oleje napędowe, skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne i eksploatacyjne.		
W5	Środki smarne i adhezyjne do produkcji wyrobów ceramicznych, ze szkła i polimerów; ciecze i oleje do obróbki metali; smary plastyczne; rodzaje, zastosowanie, skład chemiczny, właściwości fizykochem., metody oceny parametrów użytkowych i znaczenie eksploatacyjne.		
W6	Chemiczne substancje niebezpieczne, charakterystyka i klasyfikacja, symbole zagrożenia i niebezpieczeństwa oraz bezpiecznych sposobów postępowania, karty charakterystyki i numeryczne kody substancji niebezpiecznych; bezpieczeństwo postępowania z produktami naftowymi, kryteria klasyfikacji, temperatura zapłonu, dolna i górna granica wybuchowości.		

LABORATORIA (semestr I)

L1	Regulamin BHP w laboratorium chemicznym oraz wstęp teoretyczny do zajęć. Literatura.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Substancje chemiczne niebezpieczne. Dysocjacja jonowa.		
L3	Korozja i ochrona przed korozją. Szereg napięciowy metali.		
L4	Wprowadzenie do ćwiczeń i Regulamin BHP w laboratorium chemii wody. Literatura.		
L5	Pomiar pH oraz oznaczanie alkaliczności wody.		
L6	Oznaczanie zawartości jonów chlorkowych oraz przewodnictwa właściwego.		
L7	Literatura.		
L8	Pomiar gęstości. Pomiar lepkości dynamicznej oleju smarowego metodą Höpplera.		

SUMA GODZIN	30
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	15
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma podstawową wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.
PEU_W2, PEU_K1	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma podstawową wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.
PEU_W3, PEU_K1	Nie zna i nie rozumie składu chemicznego i właściwości fizykochemicznych oraz przerobu zachowawczy i destrukcyjnego ropy naftowej.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej w stopniu podstawowym.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej w stopniu zaawansowanym.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Nie potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań w stopniu podstawowym.	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2, PEU_K1	Nie potrafi analizować kart charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych w stopniu podstawowym.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych w stopniu zaawansowanym.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna. PWN, Warszawa 2004.
2	Pajdowski L.: Chemia ogólna. PWN, Warszawa 2002.
3	Stundis H., Trzeźniowski W., Żmijewska S.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej. WSM, Szczecin 1995.
4	Podniało A.: Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. WNT, Warszawa 2002.
5	Przemysłowe środki smarne. Poradnik. TOTAL Polska Sp. z o.o., Warszawa 2003.
6	Czarny R.: Smary plastyczne. WNT, Warszawa 2004.
7	Stańda J.: Woda do kotłów parowych i obiegów chłodzących siłowni ciepłych. WNT, Warszawa 1999.
8	Urbański P.: Paliwa i smary. Wyd. FRWSzM w Gdyni, Gdańsk 1999.
9	Żmijewska S., Trzeźniowski W.: Badania jakości wody stosowanej na statkach. Wyd. AM w Szczecinie, 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Mizelińska K., Olszak J.: Parowe źródła ciepła. WNT, Warszawa 2009.
2	Kowal A.L., Świderka-Bróż M.: Oczyszczanie wody. PWN, Warszawa 2009.

Nr	12	Przedmiot	APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
II	15	2		2			30		30			3
Razem w czasie studiów							30		30			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, klasyfikacji, zasady działania, zastosowań oraz charakterystyk aparatów elektrycznych.
2	Poznanie i zrozumienie rodzajów, budowy oraz zastosowań różnych typów akumulatorów.
3	Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady doboru kabli i przewodów elektrycznych.
4	Poznanie i zrozumienie budowy oraz sposobów stosowania różnych rodzajów źródeł światła.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na stan izolacji oraz pracę aparatów i urządzeń elektrycznych.
6	Poznanie i zrozumienie zasad budowy rozdzielnic elektrycznych oraz schematów i dokumentacji je opisujących.
7	Poznanie i zrozumienie przyczyn powstawania oraz skutków zwarc.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Metrologii w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W05
PEU_W4	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W07
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dobrać aparaty i urządzenia elektryczne oraz okablowanie zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	K_U12
PEU_U2	Potrafi bezpiecznie eksploatować rozdzielnice, kable, akumulatory, aparaty i urządzenia elektryczne.	K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	12	Przedmiot	APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY(semestr II)

W1	Charakterystyki środowiskowe i narażenia odśrodkowe.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Parametry urządzeń elektrycznych.		
W3	Nagrzewanie się urządzeń.		
W4	Łuk elektryczny.		
W5	Styki i zestyki.		
W6	Przyczyny i skutki zwarc. Zasady odliczeń zwarciovych.		
W7	Wytrzymałość zwarciovą urządzeń.		
W8	Klasyfikacja łączników zestykowych.		
W9	Dobór aparatów do układu, w oparciu o ich parametry elektryczne.		
W10	Przekładniki napięciowe i prądowe.		
W11	Charakterystyki wyłączników. Bezpieczniki.		
W12	Rozdzielnice elektryczne.		
W13	Kable i przewody elektryczne.		
W14	Akumulatory.		
W15	Źródła światła.		

LABORATORIA (semestr II)

L1	Układy stycznikowo-przełącznikowe.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zabezpieczenie silników i urządzeń.		
L3	Wyłączniki i przełączniki zabezpieczające prądnic.		
L4	Aparaty i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.		
L5	Źródła światła.		
L6	Obciążalność przewodów. Nagrzewanie się urządzeń.		
L7	Przekładniki i przetworniki pomiarowe.		
L8	Wyznaczanie parametrów urządzeń elektrycznych.		
L9	Aparaty i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym.		
L10	Montaż rozdzielnic.		

SUMA GODZIN	60
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium elektrotechniki okrętowej.
6	Laboratorium energoelektroniki.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
Suma godzin		85
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1.5

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych w stopniu dobrym w zakresie.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W3	Nie posiada wiedzy dotyczącej charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Henryk Markiewicz: Urządzenia elektroenergetyczne, Warszawa 2016.			
2	Brunon Lejdy: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Warszawa 2016.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Henryk Markiewicz: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, Warszawa 1999.
2	Witold Kotlarski, Jerzy Grad: Aparaty i urządzenia elektryczne, Warszawa 2009.
3	Gerard Bartodziej i Eugeniusz Kałuża: Aparaty i urządzenia elektryczne, Warszawa 1991.
4	mgr inż. Julian Wiatr i mgr inż. Marcin Orzechowski: Poradnik projektanta elektryka, Warszawa 2008.

Nr	13	Przedmiot	EKSPLLOATACJA INSTALACJI ENERGETYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksplloatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2					30					2
VI	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie do pracy przy aparatach i urządzeniach pracujących w sieciach i układach elektroenergetycznych. Przygotowanie to polega głównie na zaznajomieniu studentów z technikami i urządzeniami pomiarowymi w sieciach elektroenergetycznych niskich i średnich napięć, skutkami wywoływanyymi przez prądy robocze i zwarciowe w czasie eksploatacji oraz bezpieczną eksploatacją urządzeń i sieci elektroenergetycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki, elektrotechniki, maszyn elektrycznych, metrologii.
5	

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna normy i wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym.	K_W03
PEU_W2	Zna i rozumie zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych przy załączaniu i rozłączaniu. Zna metody badania izolacji, umie interpretować parametry izolacji oraz zna pojęcia związane z wytrzymałością dielektryczną.	K_W04
PEU_W3	Zna budowę i typy urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna podstawowe rodzaje wyłączników wysokiego napięcia oraz zagadnienia związane z gaszeniem łuku elektrycznego.	K_W05
PEU_W4	Zna i potrafi dobrać aparaturę pomiarową, łączeniową oraz elementy sieci (przewody, rozdzielnice, maszyny) adekwatną do postawionego zagadnienia inżynierskiego.	K_W07, K_W09
U M I E J Ę T N O Ś C I		
PEU_U1	Umie posługiwać się programami symulacyjnymi służącymi do obliczeń w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych.	K_U05, K_U07

PEU_U2	Umie prowadzić pomiary układów elektroenergetycznych z zastosowaniem sprzętu elektroizolacyjnego przy spełnieniu warunków bezpieczeństwa.	K_U06, K_U16
PEU_U2	Umie prowadzić pomiary układów elektroenergetycznych z zastosowaniem sprzętu elektroizolacyjnego przy spełnieniu warunków bezpieczeństwa.	K_U14, K_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K03
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K04

Nr	13	Przedmiot	EKSPLLOATACJA INSTALACJI ENERGETYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr V)

W1	Zasady obliczeń cieplnych w obwodach elektroenergetycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Siły elektrodynamiczne i naprężenia powstające w czasie eksploatacji i stanach awaryjnych.		
W3	Problemy związane z włączaniem styków obciążonych prądowo. Degradacja powierzchni stykowych.		
W4	Izolacja - starzenie się, procesy degradacyjne, klasy i właściwości różnych materiałów izolacyjnych.		
W5	Aparatura łączeniowa stosowana w układach elektroenergetycznych - rozłączniki, odłączniki i wyłączniki. Rodzaje bezpieczników i charakterystyki zabezpieczeń.		
W6	Cyfrowe układy zabezpieczeń i pomiarowe.		
W7	Napędy wyłączników niskiego napięcia.		
W8	Ochrona dżmowa, cel stosowania, rodzaje i materiały.		
W9	Pomiarowe przekładniki prądowe i napięciowe niskiego napięcia.		
W10	Układy filtrujące w systemach generatorowych współpracujących z przekształtnikami.		

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych nn.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Rozdzielnice elektryczne nn – normy, wymagania techniczne, budowa, i wyposażenie.		
L3	Wysokonapięciowy wyłącznik zwarciový, transformator nn/WN, przekładniki pomiarowe, badanie jakości energii elektrycznej w sieci.		
L4	Blokady i automatyka zabezpieczeniowa.		
L5	Sprawdzanie obecności napięć niskich i średnich - osprzęt i jego stosowanie.		
L6	Modelowanie i symulacje komputerowe układów niskiego i średniego napięcia.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Rzutnik multimedialny.
3	Sprzęt laboratoryjny

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	25
Suma godzin		110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Sprawozdania; wejściówki; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna możliwości i nie potrafi wykorzystać oprogramowania wspomagającego projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Nie zna wymagań stawianych instalacjom elektroenergetycznym.	W stopniu podstawowym zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna wybrane normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym.	Dobrze zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna obowiązujące normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym. Potrafi wskazać cel stosowania badań diagnostycznych urządzeń i aparatury elektroenergetycznej.	Biegłe zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna obowiązujące normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym. Potrafi wskazać cel stosowania badań diagnostycznych urządzeń i aparatury elektroenergetycznej. Zna rodzaje badań sprzętu elektroizolowanego oraz zasady jego bezpiecznego stosowania.
PEU_W2	Nie zna i nie rozumie zjawisk zachodzących w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawisk zachodzących w stykach elektrycznych przy załączaniu i rozłączaniu.	W stopniu podstawowym zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych.	Zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych. Potrafi wskazać fizyczne podstawy zachodzących zjawisk. Rozumie wpływ zjawisk na trwałość elementów aparatów elektrycznych.	Biegłe zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych. Potrafi wskazać fizyczne podstawy zachodzących zjawisk. Rozumie wpływ zjawisk na trwałość elementów aparatów elektrycznych. Zna metody minimalizowania negatywnego wpływu zjawisk oraz rozwiązania techniczne stosowane przez producentów.
PEU_W3, PEU_U3	Nie zna budowy urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Nie zna zagadnień związanych z gaszeniem łuku elektrycznego.	W stopniu podstawowym zna budowę i zasadę działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej.	W stopniu podstawowym zna budowę i zasadę działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna najważniejsze własności eksploatacyjne ww. aparatury. Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej.	Ma szeroką i ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy i zasady działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna najważniejsze własności eksploatacyjne ww. aparatury. Potrafi wskazać problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej. Zna trendy rozwojowe oraz potrafi podać konkretne przykłady zastosowań i problemów eksploatacyjnych aparatury elektrycznej.

PEU_W4, PEU_U2	Nie zna budowy i rodzajów stosowanych urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych.	W stopniu podstawowym zna budowę i typy urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma wiedzę na temat budowy i działania najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych.	Ma wiedzę na temat budowy i rodzajów urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma wiedzę na temat budowy i działania najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych. Potrafi podać praktyczne przykłady zastosowań aparatury oraz ich wady i zalety w kontekście eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	Ma dogłębną wiedzę na temat budowy i rodzajów urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma ugruntowaną wiedzę na temat budowy i działania elementów sieci elektroenergetycznych. Potrafi podać praktyczne przykłady zastosowań aparatury oraz ich wady i zalety w kontekście eksploatacji sieci elektroenergetycznych. Zna fizyczne przyczyny powstawania uszkodzeń oraz potrafi wskazać i wyjaśnić procesy fizyczne mające wpływ na działanie układów
----------------	--	--	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Cegielski M.: Sieci i systemy elektroenergetyczne, PWN, Warszawa 1978.
2	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1981.
3	Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T. 1 Podstawy zabezpieczeń elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1979.
4	Nobis B.: Eksploatacja sieci elektroenergetycznych w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1985.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Red. nauk.: Jeleń K., Cała M.; aut.: Bąchorek W. [et al.], Zarys stanu i perspektyw energetyki polskiej: studium AGH 2012, Wyd. AGH, Kraków 2012.
2	Kozuchowski J.: Sterowanie systemów elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 1981.
3	Ługowski G. (oprac.), Wytuczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 2000.

Nr	14	Przedmiot	MASZYNY ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
II	15	2					30					1
III	15			2					30			1
Razem w czasie studiów						30		30				2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych prądu stałego.
2	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych prądu zmiennego.
3	Poznanie i zrozumienie własności poszczególnych maszyn elektrycznych, ich cech charakterystycznych i możliwości ich wykorzystania
4	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych specjalnych.
5	Poznanie i zrozumienie metod regulacji i diagnozowania maszyn elektrycznych podczas pracy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs podstaw elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w maszynach elektrycznych oraz ich otoczeniu.	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wytwarzania momentu elektromagnetycznego w maszynach elektrycznych oraz zagadnień związanych z zakresem elektromechanicznego przetwarzania energii.	K_W03 K_W04
PEU_W3	Posiada wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego i elektrostatyki.	K_W03
PEU_W4	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych oraz ich charakterystyki.	K_W03 K_W04
PEU_W5	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki, właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma szczegółową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych (dla stanów ustalonych i nieustalonych w maszynach elektrycznych).	K_W03 K_W04
PEU_W6	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W02
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację numeryczną do analizy i oceny sposobu funkcjonowania maszyn elektrycznych oraz zrealizować pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla maszyn elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji.	K_U06 K_U07
PEU_U2	Potrafi uruchomić i przetestować w działaniu maszyny elektryczne wraz z układami wspomagającymi.	K_U06
PEU_U3	Potrafi eksploatować maszyny w ustalonych warunkach, stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, diagnozować stan techniczny maszyny elektrycznej oraz analizować możliwe zmiany parametrów regulacyjnych. Potrafi wykorzystać mierzone parametry i wskaźniki pracy maszyny do jego prawidłowej eksploatacji.	K_U06 K_U14

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	14	Przedmiot	MASZYNY ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr II)

W1	Ogólne wiadomości o maszynach elektrycznych, elementach ich budowy, materiałach czynnych. Siły elektromotoryczne i moment elektromagnetyczny w elektrycznych maszynach wirujących. Podział maszyn elektrycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn prądu stałego.		
W3	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne transformatorów jedno i trójfazowych.		
W4	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn asynchronicznych pierścieniowych i klatkowych.		
W5	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn synchronicznych.		
W6	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn z magnesami trwałymi.		
W7	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne silników uniwersalnych, silników klatkowych jednofazowych i silników reluktancyjnych.		
W8	Maszyny na napięcie powyżej 1 Kv		

LABORATORIA (semestr III)

L1	Wstęp do ćwiczeń lab z maszyn elektrycznych, Regulamin Laboratorium , i Regulamin BHP w laboratorium.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie prądnicy prądu stałego.		
L3	Badanie silnika prądu stałego.		
L4	Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego.		
L5	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego zasilanego z autotransformatora .		
L6	Badanie prądnicy synchronicznej w pracy samotnej.		
L7	Łączenie i badanie transformatora 1-fazowego.		
L8	Łączenie i badanie transformatora 3-fazowego.		
L9	Badanie silnika synchronicznego z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		
L10	Badanie prądnicy synchronicznej z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		
L11	Badanie silników uniwersalnych.		
L12	Badanie silników klatkowych jednofazowych.		
L13	Badanie silników reluktancyjnych.		

SUMA GODZIN 60

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań.			
PEU_W1 – 6, PEU_U2	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma rozszerzone wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.
PEU_U1-3	Nie potrafi przedstawić podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić szczegółowo charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Gnat K., Sojka J.: Maszyny elektryczne. Skrypt WSM, Wyd. II popr., Szczecin 1990.			
2	Plamitzer A.M.: Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa 1986.			
3	Krzywicki M., Maszyny Elektryczne PWSZ 1963.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1982.			
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.			
3	J. Anuszczyk: Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2005.			

Nr	15	Przedmiot	WPROWADZENIE DO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2		2		1	30		30		15	5
Razem w czasie studiów							30		30		15	5

Cel/-e przedmiotu	
1	Zaznajomienie się z zagadnieniami farm i instalacji fotowoltaicznych
2	Zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej.
3	Zapoznanie się z częściami składowymi instalacji fotowoltaicznej
4	Zapoznanie się z warunkami przyłączenia instalacji PV do sieci energetycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowy kurs elektrotechniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna normy i wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym.	K_W03
PEU_W2	Zna i rozumie zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych przy załączaniu i rozłączaniu. Zna metody badania izolacji, umie interpretować parametry izolacji oraz zna pojęcia związane z wytrzymałością dielektryczną.	K_W04
PEU_W3	Zna budowę i typy urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna podstawowe rodzaje wyłączników wysokiego napięcia oraz zagadnienia związane z gaszeniem łuku elektrycznego.	K_W05
PEU_W4	Zna i potrafi dobrać aparaturę pomiarową, łączeniową oraz elementy sieci (przewody, rozdzielnice, maszyny) adekwatną do postawionego zagadnienia inżynierskiego.	K_W07, K_W09
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie posługiwać się programami symulacyjnymi służącymi do obliczeń w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych.	K_U05, K_U07
PEU_U2	Umie prowadzić pomiary układów elektroenergetycznych z zastosowaniem sprzętu elektroizolacyjnego przy spełnieniu warunków bezpieczeństwa.	K_U06, K_U16
PEU_U2	Potrafi przeprowadzić badania aparatury łączeniowej oraz układów synchronizacji i automatyki zabezpieczeniowej w układach elektroenergetycznych.	K_U14, K_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K03
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K04

Nr	15	Przedmiot	WPROWADZENIE DO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Podstawowe pojęcia fotowoltaiki	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
W2	Koncepcje systemów energetycznych opartych na fotowoltaice		
W3	Budowa i właściwości różnych typów paneli fotowoltaicznych		
W4	Układy konwencji energii stosowane w fotowoltaice.		
W5	Układy i systemy magazynowania energii wytworzonej przez panele fotowoltaiczne		
W6	Analiza zagadnienia produkcji energii przez wybrane systemy fotowoltaiczne		
W7	Zagadnienie współpracy układów FV z siecią energetyczną. Problem ostatniego odbiorcy.		
W8	Uwarunkowania klimatyczne, rozwiązania oraz integracja paneli FV w obiektach użytkowych		

LABORATORIA (semestr III)			
----------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
L1	Wprowadzenie oraz zapoznanie się z przepisami BHP obowiązującymi w laboratorium	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
L2	Planowanie sieci PV za pomocą dedykowanego softwaru (warunki klimatyczne, kąty nachylenia, obliczanie mocy, dobór technologii)		
L3	Pomiar parametrów pracy przykładowych paneli PV		
L4	Pomiar parametrów pracy układów przekształcających i magazynujących energię z PV		
L4	Zapoznanie się oraz montaż konstrukcji wspierających PV		
L5	Pomiar oraz określenie sprawności laboratoryjnego układu PV.		

PROJEKT (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
P1	Projekt inżynierski oraz dokumentacja instalacji PV dla konkretnego obiektu oraz lokalizacji (lub mobilny)	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2

SUMA GODZIN		75	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Podręczniki akademickie.		
2	Prezentacje multimedialne.		
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.		
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.		

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych i przygotowanie projektu	75
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna możliwości i nie potrafi wykorzystać oprogramowania wspomagającego projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Nie zna wymagań stawianych instalacjom elektroenergetycznym.	W stopniu podstawowym zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna wybrane normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym.	Dobrze zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna obowiązujące normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym. Potrafi wskazać cel stosowania badań diagnostycznych urządzeń i aparatury elektroenergetycznej.	Biegłe zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna obowiązujące normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym. Potrafi wskazać cel stosowania badań diagnostycznych urządzeń i aparatury elektroenergetycznej. Zna rodzaje badań sprzętu elektroizolowanego oraz
PEU_W2	Nie zna i nie rozumie zjawisk zachodzących w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawisk zachodzących w stykach elektrycznych przy załączaniu i rozłączaniu.	W stopniu podstawowym zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych.	Zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych. Potrafi wskazać fizyczne podstawy zachodzących zjawisk. Rozumie wpływ zjawisk na trwałość elementów aparatów elektrycznych.	Biegłe zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych. Potrafi wskazać fizyczne podstawy zachodzących zjawisk. Rozumie wpływ zjawisk na trwałość elementów aparatów elektrycznych. Zna metody minimalizowania negatywnego wpływu zjawisk oraz rozwiązania
PEU_W3, PEU_U3	Nie zna budowy urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Nie zna zagadnień związanych z gaszeniem łuku elektrycznego.	W stopniu podstawowym zna budowę i zasadę działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej.	W stopniu podstawowym zna budowę i zasadę działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna najważniejsze własności eksploatacyjne ww. aparatury. Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej.	Ma szeroką i ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy i zasady działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna najważniejsze własności eksploatacyjne ww. aparatury. Potrafi wskazać problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej. Zna trendy rozwojowe oraz potrafi podać konkretne przykłady

PEU_W4, PEU_U2	Nie zna budowy i rodzajów stosowanych urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych.	W stopniu podstawowym zna budowę i typy urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma wiedzę na temat budowy i działania najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych	Ma wiedzę na temat budowy i rodzajów urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma wiedzę na temat budowy i działania najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych. Potrafi podać praktyczne przykłady zastosowań aparatury oraz ich wady i zalety w kontekście eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	Ma dogłębną wiedzę na temat budowy i rodzajów urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma ugruntowaną wiedzę na temat budowy i działania elementów sieci elektroenergetycznych. Potrafi podać praktyczne przykłady zastosowań aparatury oraz ich wady i zalety w kontekście eksploatacji sieci elektroenergetycznych. Zna fizyczne przyczyny powstawania uszkodzeń oraz potrafi wskazać i wyjaśnić procesy fizyczne
----------------	--	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Cegielski M.: Sieci i systemy elektroenergetyczne, PWN, Warszawa 1978.
2	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1981.
3	Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T. 1 Podstawy zabezpieczeń elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1979.
4	Nobis B.: Eksploatacja sieci elektroenergetycznych w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1985.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Red. nauk.: Jeleń K., Cała M.; aut.: Bąchorek W. [et al.], Zarys stanu i perspektyw energetyki polskiej: studium AGH 2012, Wyd. AGH, Kraków 2012.
2	Kozuchowski J.: Sterowanie systemów elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 1981.
3	Ługowski G. (oprac.), Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 2000.

Nr	16	Przedmiot	TECHNIKA WYSOKICH NAPIĘĆ
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2					30					1
IV	15	1		1			15		15			2
V	15			2					30			3
Razem w czasie studiów							45		45			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie zjawisk fizycznych zachodzących w urządzeniach i instalacjach pracujących przy napięciach pow. 1 kV.
2	Poznanie i zrozumienie zjawisk przepięciowych oraz wytrzymałości dielektryków i mechnizmów wyładowań.
3	Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady doboru kabli i przewodów elektrycznych.
4	Poznanie i zrozumienie budowy oraz obsługi rozdzielnic, wyłączników próżniowych i gazowych, maszyn elektrycznych oraz przekładników pomiarowych pracujących w układach pod napięciem powyżej 1 kV.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu narażeń środowiskowych na stan izolacji urządzeń pracujących przy napięciu powyżej 1 kV.
6	Poznanie zasad bezpiecznej obsługi i konserwacji systemów pracujących pod napięciem powyżej 1 kV.
7	Poznanie procedur związanych z bezpieczną obsługą urządzeń pracujących przy napięciu wyższym od 1 kV.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wydzielania ciepła w przewodnikach elektrycznych, wyznaczania strat w dielektrykach, występowania sił elektrodynamicznych i elektrotermicznych, zjawisk wyładowań niezupełnych i przepięć, występowania zjawisk jonizacyjnych zachodzących w materiałach izolacyjnych a także w aparatach, maszynach i instalacjach pracujących przy napięciach powyżej 1 kV. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zagadnień związanych z gaszeniem łuku elektrycznego w różnych ośrodkach.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W08,
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i obsługi urządzeń takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory wsporcze i reaktancyjne, wyłączniki, odłączniki, rozłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich.	K_W03, K_W04
PEU_W3	Wykazuje znajomość oznaczeń i tablic informacyjnych i znaków ostrzegawczych o występowaniu wysokiego napięcia. Ma wiedzę dotyczącą prawidłowej kolejności czynności przy izolacji, sprawdzania obecności napięcia i uziemianiu obwodów napięcia średniego przy użyciu sprzętu ochrony osobistej. Posiada znajomość problematyki bezpiecznego wykonywania prac przy urządzeniach wysokiego napięcia.	K_W08, K_W09
PEU_W4	Ma wiedzę dotyczącą typowych rozwiązań w zakresie przedmiotu a także orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W04, K_W05, K_W06
UMIĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie bezpiecznie eksploatować i diagnozować sieci i rozdzielnice, aparaty, urządzenia i maszyny elektrycznych pracujące przy napięciach średnich.	K_U10, K_U14, K_U16, K_U18
PEU_U2	Umie korzystać z dokumentacji technicznej związanej z techniką izolacyjną i bezpiecznym wykonywaniem czynności kontrolnych i obsługowych.	K_U16, K_U18, K_U20
PEU_U3	Potrafi prawidłowo zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia przy użyciu właściwych środków ochrony osobistej.	K_U01, K_U03, K_U16, K_U20

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się nieaktualne.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04, K_K06

Nr	16	Przedmiot	TECHNIKA WYSOKICH NAPIĘĆ
----	-----------	-----------	---------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Zasady obliczeń cieplnych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Siły elektrodynamiczne.		
W3	Obwody magnetyczne w aparatach wysokiego napięcia. Styki. Procesy zachodzące na stykach w czasie załączania i rozłączania.		
W4	Powstawanie przepięć, fale przepięciowe. Wyładowania niezupełne.		
W5	Izolacja. Procesy starzeniowe materiałów izoalcyjnych. Narażenia środowiskowe.		
W6	Izolatory, odłączniki i bezpieczniki.		
W7	Obwody magnetyczne w aparatach wysokiego napięcia. Styki.		
W8	Materiały izolacyjne i zjawiska w nich powstające.		
W9	Wyłączniki i rozłączniki.		
W10	Rozdzielnice średniego napięcia.		
W11	Półprzewodnikowe urządzenia średnich napięć. Zastosowania i przykłady systemów zawierających urządzenia energoelektroniczne SN.		

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Napędy wyłączników napięć średnich.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Ochrona odgromowa. Zagrożenia wynikające z powstawania elektryczności statycznej.		
W3	Przekładniki pomiarowe: napięciowe i prądowe. Zjawisko ferroeonansu.		
W4	Dławiki i kondensatory SN. Filtry energoelektroniczne.		
W5	Elektryczne napędy główne statków SN - rozwiązania, zabezpieczenia, wymogi towarzystw klasyfikacyjnych.		
W6	Sprzęt ochrony osobistej. Dokumentacja wymagana podczas wykonywania prac przy urządzeniach o nap. pow. 1kV. Bezpieczne wykonywanie prac przy urządzeniach SN.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach wysokonapięciowych. Właściwe użycie sprzętu ochrony osobistej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Sprawdzanie obecności napięcia średniego przy pomocy testerów dotykowych i zbliżeniowych.		
L3	Bezpieczne zakładanie uziemiaczy przenośnych.		
L4	Rozdzielnica wysokiego napięcia w systemie stacjonarnym – budowa, wyposażenie i działanie.		
L5	Rozdzielnica wysokiego napięcia w systemie wysuwym – budowa i wyposażenie i działanie.		

LABORATORIA (semestr V)

L1	Badanie wysokonapięciowego wyłącznika zwarciovego.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie transformatora nn/SN. Pomiar rezystancji uzwojeń i izolacji. Odczyty przebiegów i wartości napięć przy użyciu wysokonapięciowych sond pomiarowych.		
L3	Badanie przekładników napięciowych SN.		
L4	Badanie i testowanie układów zabezpieczeń termicznych w transformatorach SN.		
L5	Badanie izolatorów reaktancyjnych i pomiar kształtu napięcia po stronie niskiej i wysokiej.		
L6	Pomiar rezystancji izolacji kabli SN. Pomiar rezystancji izolacji, test PI (polarisation index), test DAR (dielectric absorption ratio), test DD (dielectric discharge).		
L7	Badanie jakości energii elektrycznej w sieci SN.		
L8	Sprawdzenie powstawania wyładowań niezupełnych zewnętrznych w kablach SN. Oddziaływanie przewodów i kabli SN.		
L9	Obliczenia symulacyjne wartości prądów zwarciovych w układach SN.		

SUMA GODZIN		90	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium aparatów napięć średnich z wyposażeniem.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	50
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat podstawowych zjawisk takich jak wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, powstawanie sił elektrodynamicznych i elektrotermicznych, zjawiska wyładowań niezupełnych i przepięcia a także występowania zjawisk jonizacyjnych	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny. Potrafi podać przykłady wpływu tych zjawisk na pracę i bezpieczeństwo układów SN.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny. Potrafi podać przykłady wpływu tych zjawisk na pracę i bezpieczeństwo układów SN. Zna metody zapobiegania negatywnym oddziaływaniom zjawisk fizycznych na instalacje SN. Potrafi wskazać na techniczne rozwiązania chroniące przed wpływem tych zjawisk na pracę układów i systemów SN.
PEU_W2	Nie ma wiedzy na temat dotyczącej budowy i obsługi urządzeń napięć średnich. Nie zna typów i zastosowań najpopularniejszych systemów napięć średnich. Nie potrafi prawidłowo określać celu stosowania elementów i urządzeń wykorzystywanych w technice wysokich napięć.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich.	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich. Zna cel stosowania i właściwości techniczne ww. rozwiązań.	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich. Zna cel stosowania i właściwości techniczne ww. rozwiązań. Umie scharakteryzować problemy występujące podczas stosowania tych urządzeń a także zna ryzyka związane z ich eksploatacją.

<p>PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3</p>	<p>Nie posiada wiedzy na temat środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Nie zna prawidłowej kolejności czynności podczas wykonywania izolacji elektrycznej. Nie zna celu stosowania sprzętu elektroizolowanego a także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia</p>	<p>Zna rodzaje i znaczenie środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu. Zna cel stosowania sprzętu elektroizolowanego i także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia. Umie zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej.</p>	<p>Zna rodzaje i znaczenie środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu. Zna cel stosowania sprzętu elektroizolowanego i także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia. Umie zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej. Samodzielnie potrafi dobrać właściwy sprzęt niezbędny do bezpiecznego wykonywania czynności związanych z obsługą urządzeń SN.</p>	<p>Biegłe rozróżnia środki i metody zabezpieczania obwodów SN przy użyciu sprzętu elektroizolowanego. Zna i stosuje procedury poprzedzające wykonywanie prac przy instalacjach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu oraz rozumie ryzyko związane z tymi czynnościami. Umie prawidłowo zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej. Samodzielnie potrafi dobrać właściwy sprzęt niezbędny do bezpiecznego wykonywania czynności związanych z obsługą urządzeń SN. Zna trendy rozwoju techniki i potrafi wskazać wady i zalety sprzętu pochodzącego z</p>
<p>PEU_W4, PEU_K1</p>	<p>Nie ma wiedzy dotyczącej typowych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć i nie wykazuje znajomości trendów rozwojowych zwiększających niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi urządzeń i instalacji SN.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat typowych i popularnych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Pobieźnie zna trendy rozwojowe instalacji SN zwiększających niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Zna trendy rozwojowe instalacji SN które mają wpływ na zwiększanie niezawodności oraz bezpieczeństwa obsługi. Rozumie wpływ nowoczesnych technologii materiałowych na rozwój sprzętu SN.</p>	<p>Ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę na temat nowoczesnych oraz obecnie stosowanych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Zna trendy rozwojowe instalacji SN które wpływają na zwiększanie niezawodności oraz bezpieczeństwa obsługi. Rozumie wpływ nowoczesnych technologii materiałowych na rozwój sprzętu SN. Potrafi wskazać na obszary które powinny być rozwijane w celu zwiększenia bezpieczeństwa obsługi urządzeń SN.</p>

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Szpor S.; Dzierżek H., Winiarski W.: Technika wysokich napięć, WNT 1978.
2	Flisowski Z.: Technika wysokich napięć, WNT 1988.
3	Praca zbiorowa: Poradnik elektryka. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
4	Au A., Aksymiuk J., Ciok Z.: Łączniki ergoelektryczne średnich napięć. Stan istniejący i tendencje rozwojowe, WNT 1984.
5	Cichoń H.: Zasady doboru przekładników wewnątrzowych niskich i średnich napięć do obwodów elektro-energetycznych. Wyd. HAV 1999.
6	Łobos T.: Przebiegi przejściowe podczas jednofazowych zwarć doziemnych w sieciach średnich napięć i wykorzystanie ich w automatyce zabezpieczeniowej, Prace Naukowe Politechniki Wro.- Pr. Nauk. PWr. monografie, 1975.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Budowa Aparatów Elektrycznych Wysokiego Napięcia, Praca zbiorowa, WPW, Warszawa 1967.
2	Poradnik inżyniera elektryka tom 3. WNT, Warszawa 1996.
3	Koch H. J. : Gas Insulated Substations (Wiley - IEEE) 1st Edition, (August 11, 2014).

Nr	17	Przedmiot	ELEKTRONIKA
----	-----------	-----------	--------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
II	15	2					30					1
III	15			2					30			1
IV	15		1					15				2
Razem w czasie studiów							30	15	30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania różnych elementów półprzewodnikowych.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań powszechnych układów scalonych.
3	Nabycie umiejętności czytania i tworzenia schematów elektronicznych.
4	Nabycie umiejętności projektowania, bezpiecznej eksploatacji oraz naprawy układów elektronicznych i płytek PCB.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na pracę elementów i układów elektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs elektrotechniki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Kurs metrologii w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę oraz zasadę działania typowych półprzewodnikowych elementów objętościowych oraz złączowych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy oraz zasady działania popularnych układów scalonych, np. wzmacniaczy operacyjnych, stabilizatorów napięcia, scalonego timera 555. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane i jakich dodatkowych elementów wymagają do poprawnej pracy w ramach układu elektronicznego.	K_W03
PEU_W3	Zna i rozumie różne technologie montażu elementów półprzewodnikowych oraz rozróżnia obudowy elementów elektronicznych i układów scalonych dedykowane dla poszczególnych technik montażu.	K_W03
PEU_W4	Ma wiedzę w bezpiecznego funkcjonowania i eksploatacji układów elektronicznych, w szczególności na temat dopuszczalnych zakresów napięć, warunków środowiskowych oraz możliwości współpracy pomiędzy różnymi elementami elektronicznymi.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi czytać dokumentację oraz noty aplikacyjne elementów elektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Potrafi projektować nowe oraz analizować istniejące schematy układów elektronicznych.	K_U05, K_U09, K_U13
PEU_U3	Potrafi badać, zdejmować charakterystyki oraz zlokalizować i wymienić uszkodzone elementy elektroniczne.	K_U06, K_U07, K_U12, K_U14

Nr	17	Przedmiot	ELEKTRONIKA
----	-----------	-----------	--------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr II)			
-----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Elektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju elektroniki, dziedzina pokrewne i stan obecny.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
W2	Podstawy elektroniki półprzewodnikowej. Złącze p-n. Kondensator elektrolityczny.		
W3	Elementy półprzewodnikowe objętościowe.		
W4	Elementy półprzewodnikowe złączowe.		
W5	Elementy optoelektroniczne.		
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.		
W7	Podstawy układów scalonych.		
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń elektronicznych.		
W9	Dokumentacja elementów elektronicznych. Noty katalogowe elementów elektronicznych.		
W10	Wzmacniacze operacyjne.		
W11	Podstawy układów cyfrowych (zasilanie, poziomy napięć).		
W12	Timer 555.		
W13	Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.		
W14	Współpraca elektronicznych układów cyfrowych i analogowych.		

LABORATORIA (semestr III)			
----------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
L1	Elementy objętościowe - termistor, warystor, piezorezystor.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
L2	Diody prostownicze.		
L3	Stabilizatory napięcia.		
L4	Tranzystor bipolarny.		
L5	Tranzystor polowy. Tranzystor IGBT.		
L6	Tyrystor, dynistor, diak, triak.		
L7	Elementy optoelektroniczne. Transoptor. Fotorezystor. Dioda LED.		
L8	Wzmacniacze operacyjne.		
L9	Timer 555.		
L10	Przetworniki.		

ĆWICZENIA (semestr IV)			
-------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
Ć1	Obliczanie spadków napięć na elementach układu elektronicznego. Dobór wartości napięcia zasilania do potrzeb układu.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
Ć2	Analiza schematów popularnych układów elektronicznych.		
Ć3	Projektowanie prostych układów elektronicznych.		
Ć4	Dobór rzeczywistych elementów do założeń projektowych układu.		

SUMA GODZIN		75	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	75
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny				
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U5, PEU_U6, PEU_U7	Nie zna budowy oraz nie potrafi opisać zasady działania podstawowych elementów elektronicznych. Nie wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych.	Posiada podstawowe wiadomości na temat budowy oraz zasady działania popularnych elementów elektronicznych, w tym często stosowanych analogowych układów scalonych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi zlokalizować i wymienić uszkodzony element elektroniczny oraz posługiwać się jego dokumentacją.	Zna i rozumie budowę oraz zasadę działania powszechnie stosowanych elementów elektronicznych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi ocenić wady i zalety poszczególnych elementów oraz zlokalizować element uszkodzony i dokonać jego wymiany, również poprzez dobranie jego zamiennika w oparciu o dokumentację.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy oraz zasady działania elementów elektronicznych. Potrafi opisać działanie rzadko spotykanych elementów, w szczególności specjalistycznych układów scalonych, korzystając z ich dokumentacji. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi ocenić wady i zalety poszczególnych elementów oraz zlokalizować element uszkodzony i dokonać jego wymiany lub zaproponować lepsze rozwiązanie. Potrafi dobierać zamienniki elementów w oparciu o ich dokumentację.
PEU_W3	Nie zna technologii montażu elektronicznego. Nie potrafi rozróżnić obudów elementów elektronicznych.	Zna i potrafi opisać różne technologie montażu elektronicznego. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach. Na podstawie wyglądu obudowy potrafi wskazać technikę jej montażu.	Zna różne technologie montażu elektronicznego, potrafi opisać ich wady i zalety oraz podstawowe cechy, zna wyposażenie warsztatowe w nich stosowane. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach. Na podstawie wyglądu obudowy oraz jej oznaczeń potrafi wskazać technikę montażu tego elementu oraz określić jego rodzaj.	Zna różne technologie montażu elektronicznego, potrafi je szczegółowo opisać oraz przedstawić sprzęt warsztatowy i techniki przez nie stosowane. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach, potrafi wymienić najczęściej stosowane obudowy poszczególnych elementów. Na podstawie wyglądu obudowy oraz jej oznaczeń potrafi wskazać technikę montażu tego elementu oraz określić jego rodzaj.

PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat funkcjonowania i eksploatacji układów elektronicznych.	Posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. Rozumie potrzebę ochrony układów elektronicznych przed czynnikami środowiskowymi.	Posiada wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. W oparciu o dokumentację potrafi opisać zakresy napięć w jakich pracują wybrane układy. Potrafi ocenić możliwość współpracy dwóch układów elektronicznych. Rozumie potrzebę ochrony układów elektronicznych przed czynnikami środowiskowymi i potrafi opisać różne rodzaje takich czynników.	Posiada rozbudowaną wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. W oparciu o schematy oraz wygląd zastosowanych elementów potrafi opisać parametry pracy wybranych układów elektronicznych. Potrafi ocenić możliwość współpracy dwóch układów elektronicznych. Rozróżnia różne czynniki środowiskowe i potrafi opisać ich wpływ na pracę układu elektronicznego.
--------	--	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Podstawy elektroniki. Z ang. tł. Marek Jeżewski i in / Paul E. Gray; współaut. Campbell L Searle. - Warszawa: PWN.
2	Elektronika. Podstawy fizyczne, elementy, układy / Jerzy Antoniewicz. - Warszawa: Wydaw. Naukowo-Techniczne.
3	Laboratorium elektrotechniki i elektroniki / red. Franciszek Przeddziecki ; współaut. Henryk Bitel. - Warszawa: PWN.
4	Elektronika w laboratorium naukowym / Tadeusz Stacewicz; współaut. Andrzej Kotlicki. - Warszawa: Wydaw. Naukowe PWN, 1994.
5	A. Chwaleba, B. Moeschke, G. Płoszajski „Elektronika”. WSIP, Warszawa 2008.
6	M. P. Kaźmierkowski, J. T. Matysik „Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Elektrotechnika i elektronika / Eugeniusz Koziej Borys Sochoń. - Wyd. 5. - Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1986.
2	Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków / Paweł Hempowicz [et al.]. - Wyd. 6 (dodr.). - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.

Nr	18	Przedmiot	TECHNIKA CYFROWA
----	-----------	-----------	-------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2					30					1
IV	15			3					45			3
Razem w czasie studiów							30		45			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw techniki cyfrowej.
2	Poznanie zasady działania bloków arytmetycznych, logicznych, komutacyjnych oraz czasowych.
3	Umiejętne projektowanie i tworzenie cyfrowych układów sterowania z bramek i przerzutników.
4	Projektowanie układów reprogramowalnych i współpraca z układami logicznymi.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy automatyki.
2	Podstawy elektroniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia, bramki logiczne, systemy liczbowe, kodowanie w technice cyfrowej. Charakteryzuje systemy liczbowe, techniki minimalizacyjne. Rozróżnia operacje arytmetyczne w układach cyfrowych.	K_W03
PEU_W2	Przedstawia zasadę działania prostych oraz złożonych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i czasowych.	K_W03
PEU_W3	Zna działanie układów reprogramowalnych, opisuje struktury podstawowych układów programowalnych FPGA. Stosuje i wykorzystuje technikę cyfrową do zadań złożonych w przemyśle	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętnie wykorzystuje operacje na wzorach i układach logicznych oraz przeprowadza symulację i weryfikację działania podstawowych bramek logicznych.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego projektowania i montowania prostych i złożonych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	K_U05, K_U06
PEU_U3	Umiejętnie wykorzystuje układy scalone z serii TTL do konstruowania cyfrowych systemów sterowania.	K_U13
PEU_U4	Opanował podstawowe zasady programowania FPGA oraz mikroprocesorów.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	18	Przedmiot	TECHNIKA CYFROWA
----	-----------	-----------	-------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Systemy liczbowe i kody. Arytmetyka dwójkowa.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
W2	Techniki realizacji i elementy teorii układów cyfrowych.		
W3	Minimalizacja wyrażeń logicznych.		
W4	Podstawowe układy cyfrowe. Symbole i schematy logiczne.		
W5	Układy kombinacyjne i sekwencyjne.		
W6	Realizacja techniczna układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.		
W7	Synteza nietypowych układów synchronicznych i asynchronicznych.		
W8	Scalone bloki funkcjonalne - multiplexery i demultiplexery.		
W9	Wykrywanie i eliminacja hazardów.		
W10	Układy z zależnościami czasowymi, przykłady zastosowań.		
W11	Układy programowalne SPLD, CPLD, FPGA.		
W12	Struktury podst. układów programowalnych, architektura PAL, PLA, FPGA i ich programowanie.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Symulacja podst. bramek i układów logicznych w programie symulacyjnym Matlab/Simulink.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
L2	Badanie podstawowych bramek logicznych z wykorzystaniem układów scalonych.		
L3	Budowanie złożonych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.		
L4	Badanie przerzutnika asynchronicznego.		
L5	Projektowanie i weryfikacja działania automatów synchronicznych.		
L6	Badanie układu czasowego.		
L7	Konstruowanie i badanie układów z multiplexerami i demultiplexerami.		
L8	Podstawy programowania mikroprocesorów.		
L9	Podstawy programowania układów FPGA.		

SUMA GODZIN	75
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.
5	Zestawy laboratoryjne oparte na płytках stykowych i układach scalonych TTL.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	75
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczeń przedmiotu.	10
Suma godzin		100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_U4	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popęlnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popęlnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumie ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popełnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKiŁ, Warszawa 2000.
2	Skorupski A., Podstawy techniki cyfrowej. WKŁ, Warszawa 2001.
3	Barski M., Jędruch W., Układy cyfrowe : podstawy projektowania i opis w języku VHDL . Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015.
4	Piecha. J, Elementy i układy cyfrowe. PWN, Warszawa 1990.☐
5	Kalisz J., Cyfrowe układy scalone w technice systemowej. Wyd. MON, Warszawa 1977.☐

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Kardaś M., Mikrokontrolery AVR : język C - podstawy programowania. Wyd. Atnel, Szczecin 2013.☐
---	--

Nr	19	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2		1			30		15			3
VI	15	1		2			15		30			3
Razem w czasie studiów							45		45			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i stosowania półprzewodnikowych przyrządów mocy.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań energoelektronicznych przyrządów mocy i układów wykonawczych.
3	Nabycie umiejętności czytania schematów układów energoelektronicznych.
4	Nabycie umiejętności zestawiania podstawowych układów energoelektronicznych.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych i temperaturowych na pracę elementów i układów energoelektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki w zakresie semestru I i II zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs „Elektrotechniki”, „Elektroniki” i zgodnie z programem wykładanym na I, II i roku.
3	Kurs z przedmiotu „Maszyny elektryczne” w zakresie semestru II i III zgodnie z programem wykładanym na II roku studiów.
4	Kurs z przedmiotu „Automatyka” zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
5	Kurs z przedmiotu „Metrologia” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych działania układów i elementów energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów, układów i systemów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w rozwiązaniach technicznych.	K_W03
PEU_W2	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania.	K_W04
PEU_W3	Ma wiedzę dotyczącą metod testowania pod kątem prawidłowości działania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	K_W04
PEU_W4	Ma wiedzę na temat problemów związanych z wydzielaniem się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy.	K_W04
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie wyjaśnić działanie zaworów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki zaworów energoelektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej i wymuszonej.	K_U01
PEU_U3	Potrafi opisać i wyjaśnić pracę wyjaśnić działanie falowników tranzystorowych i tyrystorowych.	K_U01
PEU_U4	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	19	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (semestr V)				
W1	Energoelektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju energoelektroniki elektroniki, dziedziny pokrewne i stan obecny.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów energoelektronicznych SCR, podst. dane techniczne.			
W3	Energoelektroniczne tranzystory bipolarne i z izolowaną bramką IGBT.			
W4	Energoelektroniczne tranzystory mocy MOSFET, charakterystyki i podst. dane techniczne.			
W5	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: GTO, triak, IGCT, HVIGBT.			
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.			
W7	Obliczenia cieplne układów energoelektronicznych – dobór radiatorów.			
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń energoelektronicznych.			
W9	Obliczenia zawartości harmonicznych w energoelektronicznych urządzeniach i układach prądu stałego i zmiennego.			
W10	Prostowniki diodowe obciążone obwodem RL, RLE, RC jedno i trójfazowe.			
W11	Przekształtniki tyrystorowe sterowane fazowo, obciążone obwodem RL, RLE, w pracy prostowniczej i inwerterowej.			
W12	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.			
WYKŁADY (semestr VI)				
W1	Falownik jednofazowy o wyjściu napięciowym sinusoidalnym, sterowany metodą modulacji przebiegu nośnego.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Falownik jednofazowy o wyjściu prądowym sterowany metodą histerezoową.			
W3	Falownik trójfazowy o wyjściu napięciowym sterowany metodą wektorową.			
W4	Praca falownika napięciowego trójfazowego w reżimie falownikowym i inwerterowym.			
W5	Układy nieizolowane obniżające i podwyższające napięcie stałe typu buck- i boost-converter.			
W6	Układy izolowane prądu stałego. Zasada działania, przykładowe topologie. Flyback converter.			
W7	Urządzenia energoelektroniczne pracujące przy napięciach pow. 1 kV.			
LABORATORIA (semestr V)				
L1	Zestawienie i badanie symulacyjne układu cyklokonwertera.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zestawienie i badanie symulacyjne układu synchronokonwertera.			
L3	Badanie symulacyjne falownika histerezoowego.			
L4	Badanie symulacyjne falownika napięciowego sterowanego napięciowo 1 i 3-fazowego.			
L5	Programowanie napędowego falownika wektorowego w języku wysokiego poziomu.			
L6	Symulacyjne obliczenia cieplne w energoelektronicznych elementach półprzewodnikowych.			
LABORATORIA (semestr VI)				
L1	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu buck-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu boost-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.			
L3	Badanie układu prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem.			
L4	Badanie układu prostownika sterowanego. Praca prostownika z obciążeniem.			
L5	Programowanie układów DSP i FPGA sterujących układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.			
L6	Programowanie układu Hardware in Loop sterującego układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.			
L7	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym.			
L8	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie generatorowym.			
L9	Badanie dwukierunkowych falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym i generatorowym.			
L10	Badanie układu tranzystorowego przekształtnika dwukierunkowego we współpracy z siecią prądu przemiennego.			
L11	Badanie układów UPS.			
SUMA GODZIN			90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	40
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	35
Suma godzin		165
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U3	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Nie zna obszaru zastosowań elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Pobieźnie zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Dobrze zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych. Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą własności eksploatacyjnych elementów i układów oraz trendy rozwojowe półprzewodnikowych przyrządów mocy.
PEU_W2, PEU_U2	Nie umie zaproponować właściwego typu przekształtnika do rozwiązania planowanego zastosowania technicznego	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru. Potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne i wskazać ich wady i zalety. Ma szczegółową wiedzę na temat budowy układów stosowanych w praktyce.

PEU_W3, PEU_U2	Nie posiada wiedzy dotyczącej testowania i sprawdzania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	Umie przetestować wybrane półprzewodnikowe przyrządy mocy oraz układy energoelektroniczne.	Potrafi przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi.	Potrafi samodzielnie dobierać przyrządy pomiarowe, zestawić układy testowe i przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi (awariami).
PEU_W4, PEU_U4	Nie posiada wiedzy na temat wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Nie umie wskazać źródeł zakłóceń i metod przeciwdziałania.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody zapobiegania tym problemom.	Dogłębnie zna fizyczne mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody i rozwiązania techniczne przeciwdziałania i zapobiegania tym problemom.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Nowak M. Barlik R. Poradnik Inżyniera Energoelektronika WNT 1998.
2	Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. WNT 1987 wyd.3.
3	Jaczeński J., Opolski A., Stolz J.: Podstawy elektroniki i energoelektroniki, WNT 1981
4	Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach, WNT 1996.
5	Kaźmierkowski, M. P., Matysik J., T.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
6	Januszewski S. i inni: Energoelektronika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Trzynadłowski A. M.: Introduction to modern power electronics, John Wiley and Sons, 1998.
2	Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P.: Power electronics, converters applications and design, JW&S. NJ 1995.
3	Mindykowski J.: Assessment of electric power quality in ship systems fitted with converter subsystems, Shipbuilding & Shipping, 2003.

Nr	20	Przedmiot	WYTWARZANIE I PRZESYŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	2		2		1	30		30		15	4
Razem w czasie studiów							30		30		15	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie zjawisk zachodzących w generatorach elektrycznych oraz w transformatorach energetycznych.
2	Poznanie i zrozumienie zasady pracy prądnic energetycznych i transformatorów.
3	Zrozumienie budowy i własności sieci elektroenergetycznych.
4	Zrozumienie struktur i celowości stosowania zabezpieczeń w sieciach elektroenergetycznych.
5	Poznanie celowości stosowania przekształtników energoelektronicznych w systemie elektroenergetycznym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs podstaw elektrotechniki, maszyn elektrycznych zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Znać zasady wytwarzania energii elektrycznej w sieciach łądowych ze szczególnym uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.	K_W04
PEU_W2	Znać budowę i zasadę działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.	K_W04
PEU_W3	Znać przepisy i wymagania dotyczące prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.	K_W09, K_W10
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umieć wykonać podstawowe obliczenia dotyczące obsługi sieci elektroenergetycznych.	K_U09
PEU_U2	Umieć przeanalizować podstawowe zjawiska w systemach elektroenergetycznych.	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02
PEU_K3	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	K_K05

Nr	20	Przedmiot	WYTWARZANIE I PRZESYŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (semestr VI)			
W1	Maszyny elektryczne.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Transformatory.		
W3	Sieci elektroenergetyczne.		
W4	Przepisy i wymagania dotyczące elementów sieci elektroenergetycznej.		
LABORATORIA (semestr VI)			
L1	Badanie transformatorów trójfazowych w różnych grupach połączeń.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie prądnic z magnesami trwałymi i asynchronicznych.		
L3	Testowanie zabezpieczeń układów generacji energii.		
L4	Zabezpieczenia mocy zwrotnej czynnej, podnapięciowe i nadprądowe.		
L5	Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach TN-C, TN-S, IT.		
L6	Sieci elektroenergetyczne - budowa, elementy, działanie systemu. Stabilność systemu energetycznego i zapotrzebowanie mocy.		
PROJEKT (semestr VI)			
P1	Projekt zgodny z tematyką zajęć.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		75	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Sprzęt komputerowy.
2	Literatura.
3	Sprzęt laboratoryjny

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	75
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Realizacja projektu	15
Suma godzin		110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Metody oceny <u>Zaliczenia pisemne lub ustne; wejściówki; projekty</u>			
PEU_W1	Nie zna podstawowe zasad wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych z uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.	Zna podstawowe zasady wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych z uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.	Zna zasady wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych ze szczególnym uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.	Zna w zaawansowanym stopniu zasady wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych ze szczególnym uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.
PEU_W2	Nie zna budowy i zasady działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.	Zna podstawy budowy i zasady działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.	Zna budowę i zasadę działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.	Zna szczegółowo budowę i zasadę działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.
PEU_W3	Nie zna przepisów i wymagań dotyczących prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.	Zna najważniejsze przepisy i wymagania dotyczące prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.	Zna przepisy i wymagania dotyczące prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.	Zna szczegółowo przepisy i wymagania dotyczące prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.
PEU_U1	Nie umie wykonać podstawowych obliczeń dotyczących obsługi sieci elektroenergetycznych.	Umie wykonać podstawowe obliczenia dotyczące obsługi sieci elektroenergetycznych.	Umie wykonać obliczenia dotyczące obsługi sieci elektroenergetycznych.	Umie wykonać szczegółowe obliczenia dotyczące obsługi sieci elektroenergetycznych.
PEU_U2	Nie umie przeanalizować podstawowych zjawisk w systemach elektroenergetycznych	Umie przeanalizować podstawowe zjawiska w systemach elektroenergetycznych.	Umie przeanalizować zjawiska w systemach elektroenergetycznych.	Umie szczegółowo przeanalizować zjawiska w systemach elektroenergetycznych.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	W podstawowym stopniu rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Szczegółowo rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
PEU_K2	Nie jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, nie rozumie różnych aspektów i skutków działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie najważniejsze aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, szczegółowo rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
PEU_K3	Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi w podstawowym stopniu myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi w zaawansowanym stopniu myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1984.			
2	Chmielniak T.J.: Technologie energetyczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.			
3	Kaproń H., Kaproń T., Efektywność wytwarzania i dostawy energii w warunkach rynkowych, Wydawnictwo KAPRINT, Lublin 2016.			
4	Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 1998.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Red. nauk.: Jeleń K., Cała M. ; aut.: Bąchorek W. [et al.], Zarys stanu i perspektyw energetyki polskiej : studium AGH 2012, Wyd. AGH, Kraków 2012.			
2	Lubośny Z., Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2015.			
3	Ługowski G. (oprac.), Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictwo Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 2000.			

Nr	21	Przedmiot	METROLOGIA
----	-----------	-----------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2					30					1
II	15			2					30			1
Razem w czasie studiów							30		30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznać podstawy metrologii ogólnej, definicje, oznaczenia, wzorce, układy jednostek
2	Poznać metody pomiaru wielkości elektrycznych.
3	Niepewność i błąd pomiaru, określenia, klasyfikacje.
4	Konfiguracja i podstawowe właściwości narzędzi pomiarowych.
5	Zastosowania przetworników elektromechanicznych.
6	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i przyrządy cyfrowe.
7	Analogowe i cyfrowe pomiary napięcia, prądu, rezystancji, mocy, energii, czasu i częstotliwości.
8	Mostki do pomiaru rezystancji i impedancji.
9	Oscyloskop analogowy i cyfrowy.
10	Struktury i zasady działania okrętowych systemów informacyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki, kurs fizyki w zakresie szkoły średniej.
2	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem I roku studiów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiować i rozróżniać podstawowe pojęcia metrologii ogólnej, znać oznaczenia, wzorce oraz jednostki stosowane w pomiarze prądu elektrycznego.	K_W03
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych.	K_W04
PEU_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej NN i SN.	K_W03
PEU_W4	Zna budowę, właściwości i zastosowania podstawowych czujników i przetworników wielkości nieelektrycznych.	K_W04
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi praktycznie określić dokładność pomiaru wielkości fizycznej dla zadanego układu pomiarowego.	K_U06
PEU_U2	Nabyć umiejętności użytkowania analogowych i cyfrowych układów pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych występujących w systemach elektrotechniki przemysłowej.	K_U13
PEU_U3	Obsłużyć i odczytać podstawowe wartości pomiarowe na oscyloskopie.	K_U14
PEU_U4	Nabyć umiejętność poprawnego doboru i kalibracji instrumentu pomiarowego oraz doboru metody pomiarowej.	K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	21	Przedmiot	METROLOGIA
----	-----------	-----------	-------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Podstawy metrologii. Zasady działania i własności metrologiczne narzędzi pomiarowych. Kalibracja przyrządów pomiarowych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Własności metrologiczne przyrządów pomiarowych. Analiza wymiarowa.		
W3	Rachunek błędów. Ocena poprawności pomiaru. Legalizacja przyrządów pomiarowych. Struktura i organizacja systemów pomiarowych.		
W4	Analogowe przyrządy i przetworniki pomiarowe. Struktury, właściwości statyczne i dynamiczne.		
W5	Analogowe przetworniki skali, wzmacniacze pomiarowe.		
W6	Układy przetwarzania i normalizacji sygnałów, cyfrowa postać sygnału, przetworniki A/D i D/A.		
W7	Pomiar napięć, prądów oraz mocy dla prądu stałego oraz rachunek błędów.		
W8	Pomiar napięć, prądów oraz mocy dla prądu przemiennego jedno i trójfazowego, rachunek błędów.		
W9	Pomiar rezystancji metodą techniczną oraz mostkową. Pomiar pojemności i indukcyjności oraz częstotliwości.		
W10	Cyfrowa obróbka danych, FFT i inne metody konwersji wyników pomiarów za pomocą aparatów matematycznych.		
W11	Oscyloskop – zastosowanie i pomiary podstawowe.		
W12	Miernictwo sygnałów nieelektrycznych, podstawy.		
W13	Rozproszone sieci pomiarowe, zbieranie i przetwarzanie sygnałów, protokoły transmisji sygnałów.		
W14	Najczęstsze błędy oraz pojawiające się uszkodzeniach w układach pomiarowych.		

LABORATORIA (semestr II)			
---------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
L1	Pomiary napięć i prądów stałych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Pomiary napięć i prądów przemiennych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.		
L3	Pomiary rezystancji metodami technicznymi i mostkowymi.		
L4	Pomiary impedancji i reaktancji.		
L5	Pomiary za pomocą przekładników prądów i napięć.		
L6	Pomiary mocy.		
L7	Pomiary zużycia energii elektrycznej.		
L8	Symulacja rozkładu Fouriera dla różnych sygnałów i ilości harmonicznych (MatLab, funkcje mat. oscyloskopu).		
L9	Pomiar zawartości harmonicznych.		
L10	Pomiar sygnału analogowego za pomocą przetworników o różnej ilości bitowej i ponowna konwersja na sygnał analogowy.		
L11	Pomiary oscyloskopowe.		
L12	Pomiary w obszarach zagrożonych wybuchem.		
L13	Budowa oraz pomiary w rozproszonej sieci pomiarowej, np. alarmowej z analizą dopuszczalnego błędu pomiaru.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium aparatów wysokich napięć.
6	Laboratorium energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych i energoelektronicznych urządzeń mocy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna oznaczeń i jednostek wielkości stosowanych w metrologii elektrycznej, nie umie oszacować niepewności pomiaru wielkości elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat oznaczeń i jednostek wielkości stosowanych w metrologii elektrycznej oraz oszacowania niepewności pomiaru bezpośredniego.	Potrafi szacować niepewność pomiaru pośredniego i umie stosować metody statystyczne do szacowania niepewności w przypadku pomiarów wielokrotnych.	Biegłe stosuje metody szacowania niepewności pomiarowych wszelkiego rodzaju, rozumie działanie współczesnych wzorców wielkości elektrycznych.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_3, PEU_4	Nie ma wiedzy na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych, nie potrafi używać układów pomiarowych wielkości elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych potrafi eksploatować układy pomiarowe wielkości elektrycznych.	Umie wskazać możliwe przyczyny niesprawności pomiarowo-sygnalizacyjnych, potrafi dobrać odpowiedni układy do pomiaru wielkości elektrycznych.	Biegłe orientuje się w problematyce pomiarów wielkości elektrycznych i diagnostyce niesprawności układów pomiarowych.
PEU_W4	Nie ma wiedzy na temat podstawowych układów pomiarowych wielkości nielektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat układów pomiarowych wielkości nielektrycznych.	Umie wskazać możliwe przyczyny niesprawności układów pomiarowych wielkości nielektrycznych.	Biegłe orientuje się w tematyce pomiarów wielkości nielektrycznych.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Tumański S., Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.
2	Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wkił, Warszawa 2006.
3	Rydzewski J., Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Praca zbiorowa, Mała encyklopedia metrologii, PWN, Warszawa, 1989.
2	Parczański J., Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa 1995 i późniejsze.

Nr	22	Przedmiot	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW STEROWANIA									
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki											
Kierunek studiów	Mechatronika											
Specjalności	Eksplotacja Systemów Elektroenergetycznych											
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki											
Katedra/Zakład	KAO											
Forma studiów	Stacjonarne											
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny											
Język wykładowy	Polski											
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy											
Semestr	Liczba tyg. w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2					30					1
IV	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		30			3
Cel/-e przedmiotu												
1	Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań przetworników pomiarowych.											
2	Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań pozycjonerów.											
3	Przyswojenie wiedzy jakie możliwości sterowania urządzeniami wykonawczymi uzyskujemy przez zastosowanie pozycjonerów.											
4	Poznanie wybranych zagadnień z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach przetworników pozycjonerów, siłowników oraz zaworów											
5	Poznanie budowy i własności zaworów regulacyjnych oraz ich siłowników.											
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji												
1	Podstawowa znajomość dziedzin fizyki w zakresie wykorzystywanym w metrologii.											
2	Elementarna znajomość podstaw automatyki.											
3	Uporządkowana wiedza z podstaw metrologii.											
4	Znajomość obsługi komputera i sieci komputerowych.											
5	Użytkowa wiedza z zakresu sposobów pozyskiwania informacji z literatury, baz danych, dokumentacji technicznych oraz z internetu.											
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK										Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)		
WIEDZA												
PEU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy, zasady działania, kalibracji, testowania i roli przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji. Zna zasady doboru zakresu pomiarowego i skonfigurowania przetworników konwencjonalnych i inteligentnych w systemie sterowania oraz doboru zestawu urządzeń wykonawczych do obiektu sterownia.										K_W02, K_W04, K_W07	
PEU_W2	Zna klasyfikację, budowę i zasady działania pozycjonerów (ustawników pozycyjnych) oraz ma ugruntowaną wiedzę z zakresu kalibracji i testowania pozycjonerów oraz potrafi ocenić jakie możliwości realizacji różnych strategii sterowania urządzeniami wykonawczymi układów regulacji uzyskujemy stosując pozycjonery.										K_W02, K_W04, K_W07	
PEU_W3	Zna zasady budowy zaworów regulacyjnych ich charakterystyki oraz zasady działania i budowę siłowników pneumatycznych, elektrycznych i hydraulicznych.										K_W02, K_W04, K_W07	
UMIĘJĘTNOŚCI												
PEU_U1	Potrafi kalibrować, testować wybrane typy przetworników pomiarowych oraz dokonywać doboru zakresu pomiarowego i skonfigurować go w systemie sterowania. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.										K_U05, K_U10, K_U14, K_U18	
PEU_U2	Potrafi skonfigurować wybrane typy pozycjonerów z siłownikami i zaworami regulacyjnymi. Potrafi ustawić zakres pracy, charakterystykę i strategię sterowania dla wybranych typów pozycjonerów. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji wybranych typów pozycjonerów.										K_U05, K_U10, K_U14, K_U18	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE												
PEU_K1	Ma świadomość wartości pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycję zawodu.										K_K04	
PEU_K2	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.										K_K01	

Nr	22	Przedmiot	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW STEROWANIA
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Klasyfikacja przetworników pomiarowych. Rola przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji. Metody przetwarzania sygnałów, określenie dokładności przetwarzania, źródła błędów przetworników. Zasada wielostopniowego przetwarzania stosowana w konstrukcji przetworników.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Wybrane zagadnienia z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach i sterowaniu przetworników pomiarowych, pozycjonerów oraz zaworów regulacyjnych i siłowników.		
W3	Konwencjonalne analogowe przetworniki pneumatyczne. Budowa, zasada działania, kalibracja, przykłady rozwiązań technicznych.		
W4	Konwencjonalne przetworniki elektryczne. Budowa, zasada działania, kalibracja, przykłady rozwiązań technicznych.		
W5	Inteligentne przetworniki pomiarowe.		
W6	Zawór regulacyjny jako urządzenie wykonawcze układu regulacji, podział, budowa i podstawowe charakterystyki. Systemy kontroli układów elektrohydraulicznych.		
W7	Konwencjonalne i inteligentne siłowniki (pneumatyczne, hydrauliczne i elektryczne) zaworów regulacyjnych.		
W8	Pozycjonery jako elementy sterujące siłownikami urządzeń wykonawczych i zaworów regulacyjnych. Klasyfikacja i cel ich stosowania.		
W9	Budowa i zasada działania wybranych typów pozycjonerów konwencjonalnych i inteligentnych.		
W10	Sposoby kalibracji i testowania pozycjonerów konwencjonalnych i inteligentnych.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Przetworniki ciśnienia.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	Przetworniki poziomu.		
L3	Pomiary poziomów w zbiornikach otwartych i ciśnieniowych.		
L4	Przetworniki przepływów.		
L5	Przetworniki temperatury.		
L6	Przetworniki prędkości obrotowej.		
L7	Zawory regulacyjne i ich charakterystyki.		
L8	Konwencjonalne pozycjonery pneumatyczne.		
L9	Pozycjonery elektroniczne.		
L10	Inteligentne urządzenia kontrolno-pomiarowe pomiarowe.		
L11	Czujniki wykrywające dym, ogień, gaz. Systemy ochrony przeciw zagrożeniom pożarem wybuchem i zanieczyszczeniem środowiska.		

SUMA GODZIN	60
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Stanowiska laboratoryjne.
4	Bazy danych materiałowych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	12
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	2
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	1
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1.2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne tematów wykładowych i laboratoriów			
PEU_W1, PEU_U1	Nie posiada elementarnej wiedzy z zakresu budowy, kalibracji przetworników. Nie potrafi ustawić zakresu pomiarowego.	Posiada elementarną wiedzę o budowie wybranych typów przetworników i ich roli w systemie sterowania. Potrafi przeprowadzić prostą kalibrację przetworników	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad kalibracji wybranych typów przetworników. Potrafi dobrać prawidłowy zakres pomiarowy przetwornika w systemach sterowania	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad kalibracji wybranych typów przetworników. Potrafi dobrać prawidłowy zakres pomiarowy przetwornika w systemach sterowania. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.
PEU_W2, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów. Nie zna zasad konfiguracji pozycjonerów z siłownikami i sposobu kalibracji ich charakterystyk	Ma elementarną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner	Ma ugruntowaną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów i sposoby ich konfiguracji z siłownikami. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner	Ma zaawansowaną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów i sposoby ich konfiguracji z siłownikami. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.
PEU_W3, PEU_K1, PEU_K2	Nie ma elementarnej wiedzy o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Nie zna zasad działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych	Ma podstawową wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych.	Ma ugruntowaną wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych oraz zasady ich montażu i współpracy z zaworami regulacyjnymi.	Ma zaawansowaną wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych oraz zasady ich montażu i współpracy z zaworami regulacyjnymi. Potrafi zdiagnozować podstawowe usterki i błędy ustawień.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2015
2	Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006
3	Piotrowski J., Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2017.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Potrykus J., Poradnik mechatronika, EA-SJ Sp. z o.o., Warszawa 2013.

Nr	23	Przedmiot	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
----	-----------	-----------	-------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	3					45					1
IV	15			1					15			1
Razem w czasie studiów							45		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie klasyfikacji, budowy i zastosowania sensorów i czujników.
2	Poznanie metod: czasowej, widmowej i falkowej analizy sygnału.
3	Poznanie własności i zastosowania cyfrowych filtrów SOI oraz NOI.
4	Poznanie budowy, właściwości i obszarów zastosowań przetworników A/C i C/A.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki wyższej w zakresie analizy matematycznej.
2	Znajomość podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą przekształcania sygnałów metodami analogowymi w układach pasywnych i aktywnych, w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K_W03
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	K_W03
PEU_W3	Posiada wiedzę na temat opisu działania systemów dynamicznych z czasem dyskretnym.	K_W01
PEU_W4	Posiada wiedzę na temat algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi stosować układy analogowe służące do przekształcania sygnałów.	K_U03
PEU_U2	Potrafi stosować przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	K_U03
PEU_U3	Potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	K_U01
PEU_U4	Potrafi użytkować programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	23	Przedmiot	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
----	-----------	-----------	-------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)

W1	Wprowadzenie do sensoryki, klasyfikacja, obszary zastosowań sensorów i czujników.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4 PEU_K1, PEU_K2
W2	Sensory położenia i prędkości.		
W3	Sensory dotykowe i zbliżeniowe.		
W4	Czujniki indukcyjne, pojemnościowe i magnetorezystancyjne.		
W5	Czujniki ultradźwiękowe, fotoelektryczne i światłowodowe.		
W6	Przetwarzanie A/C.		
W7	Przetwarzanie C/A.		
W8	Splot, analiza czasowa sygnałów.		
W9	Właściwości przekształcenia Fouriera, analiza widmowa.		
W10	Dyskretne przekształcenie Fouriera DFT.		
W11	Szybkie przekształcenie Fouriera.		
W12	Elementy falkowej analizy sygnałów.		
W13	Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (SOI).		
W14	Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (NOI).		
W15	Sieci neuronowe i ich zastosowanie w przetwornikach wizyjnych.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Badanie czujników fotoelektrycznych i światłowodowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4 PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie czujników pojemnościowych i indukcyjnych.		
L3	Badanie czujników magnetorezystancyjnych i ultradźwiękowych		
L4	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku MATLAB.		
L5	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku LabView, DasyLab.		
L6	Przekształcanie i wizualizacja wybranych sygnałów oscyloskopem cyfrowym.		
L7	Projektowanie, modelowanie i badanie własności filtrów cyfrowych.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie
2	Prezentacje multimedialne
3	Bazy danych producentów czujników
4	Laboratorium komputerowe
5	Oscyloskopy i multimetry cyfrowe
6	Karty pomiarowe
7	Generatory sygnałowe
8	Oprogramowanie: Matlab, DasyLab, LabView

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium/egzaminu oraz obecność na kolokwium/egzaminie.	5
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie wykazuje podstawowej wiedzy i umiejętności na temat układów analogowego przekształcania sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat analogowego przekształcania sygnałów.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące przekształcania sygnałów.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach analogowego przekształcania sygnałów.
PEU_W2, PEU_U2	Nie wykazuje podstawowej wiedzy i umiejętności na temat przetworników A/C i C/A	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat przetworników A/C i C/A.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące przetworników A/C i C/A.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach dotyczących przetwarzania A/C i C/A.
PEU_W3, PEU_U4	Nie posiada wiedzy na temat opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach dotyczących opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.
PEU_U3	Nie potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne umiejętności stosowania metod analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	Ma uporządkowane umiejętności stosowania metod analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	W biegły sposób stosuje metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.
PEU_U4	Nie potrafi używać użytkownika programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	Wykazuje pobieżne i niepełne umiejętności obsługi programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	Ma uporządkowane umiejętności obsługi programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	W biegły sposób obsługuje programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Zieliński T.P., "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań", WKŁ, Warszawa 2007.			
2	Stranneby D., "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania", Wydawnictwo BTC Warszawa 2004.			
3	Steven W. Smith, "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców", Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.			
4	Izydorczyk J., Konopacki J., "Filtry analogowe i cyfrowe", Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2003			
5	Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., "Teoria sygnałów. Wstęp - Kompendium wiedzy na temat sygnałów i metod ich przetwarzania", Wydawnictwo Helion 2006.			
6	Tumański S., "Technika pomiarowa", PWN, Warszawa, 2016.			
7	Marven C., Ewers G., "Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów", WKŁ, Warszawa 1999.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Brzózka J., Dorobczyński L., MATLAB. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych, MIKOM, Warszawa 2005			

Nr	24	Przedmiot	PODSTAWY SENSORYKI
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	1		1		1	15		15		15	4
Razem w czasie studiów							15		15		15	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania różnego rodzaju sensorów.
2	Nabywanie umiejętności doboru sensorów na bazie ich dokumentacji oraz wymagań projektowanego układu.
3	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na pracę sensorów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Podstaw metrologii zgodnie z programem studiów.
2	Kurs Elektroniki zgodnie z programem studiów.
3	Kurs Przetwarzania sygnałów zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę z zakresu teorii sygnałów, teorii obwodów, elektroniki oraz elektrotechniki dotyczącą dokonywania pomiarów za pomocą różnego rodzaju sensorów oraz sposobu analizy i metod przetwarzania wyników tych pomiarów.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat budowy i zasady działania sensorów stosowanych w różnych gałęziach przemysłu. Orientuje się w ich trendach rozwojowych.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników pomiarów wykonanych za pomocą różnego rodzaju sensorów.	K_U01, K_U05, K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18, KU_21, KU_23
PEU_U2	Potrafi dobrać sensory właściwie do warunków pomiaru oraz wymagań mierzonego układu. Na podstawie wyników pomiarów potrafi wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne tego układu oraz określić jego zasadnicze własności.	K_U01, K_U03, K_U10, K_U14, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K05

Nr	24	Przedmiot	PODSTAWY SENSORYKI
----	-----------	-----------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr V)			
----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Wstęp do sensoryki	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Sensory do pomiaru parametrów prądu elektrycznego (pomiar prądu, napięcia, mocy)		
W3	Sensory do określania położenia robotów i części maszyn (sensory 9DoF, żyroskopy, akcelerometry,		
W4	Sensory do pomiaru temperatury, odległości		
W5	Sensory do wykrywania dźwięku i pomiaru jego parametrów		
W6	Sensory do wykrywania promieniowania oraz pomiaru jego parametrów (promieniowanie radiowe,		
W7	Sensory do pomiaru parametrów cieczy (poziom cieczy, przeływ, pH)		
W8	Sensory do pomiaru parametrów gazów (ciśnienie, rodzaje gazów, czystość powietrza)		
W9	Sensory do pomiarów pogody (prędkość wiatru, wilgotność powietrza)		
W10	Sensory medyczne i biometryczne, do pomiaru siły nacisku		
W11	Sensory optyczne (kamery, czujniki rozpoznawania gestów)		
W12	Sensory dla systemów zabezpieczenia mienia (czujniki ruchu, magnetrony)		
W13	Inne rodzaje sensorów (czujniki krańcowe, czujniki zbliżeniowe)		
W14	Urządzenia pracujące w oparciu o protokoły sieci przemysłowych oraz systemy PBX, VoIP		
W15	Falowody i urządzenia radarowe		

LABORATORIA (semestr V)			
--------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
L1	Przekładnik prądowy (pomiar prądu AC). Bocznik (pomiar prądu DC).	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Czujniki 9DoF - żyroskop, akcelerometr.		
L3	Pomiar temperatury - czujnik podczerwieni, termopara, pt-100.		
L4	Pomiar odległości czujnikiem ultradźwiękowym.		
L5	Czujniki dźwięku.		
L6	Czujniki światła i koloru.		
L7	Przeptywomierz i czujniki poziomu cieczy.		
L8	Pomiar parametrów powietrza - czujniki ciśnienia i czystości powietrza. Detektor tlenku węgla.		
L9	Czujniki pogodowe - pomiar wilgotności powietrza, kierunku oraz siły wiatru.		
L10	Sensor linii papilarnych. Pomiar tętna, oporu elektrycznego skóry, saturacji krwi.		
L11	Belka tensometryczna. Czujnik siły nacisku.		
L12	Czujnik rozpoznawania gestów. Kamery cyfrowe. Enkodery.		
L13	Czujniki ruchu - IR, PIR. Czujniki krańcowe i zbliżeniowe.		

PROJEKT (semestr V)			
----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Podręczniki akademickie.		
2	Prezentacje multimedialne.		
3	Karty katalogowe producentów.		
4	Laboratorium elektroniki.		

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Realizacja projektu	30
Suma godzin		115
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykonanie projektu oraz kolokwium zaliczeniowe.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U2, PEU_K1	Nie posiada wiedzy na temat dokonywania pomiarów za pomocą sensorów oraz sposobu analizy i metod przetwarzania wyników takich pomiarów. Nie wie w jaki sposób zbudowane są i na jakiej zasadzie działają typowe sensory stosowane w przemyśle.	Posiada podstawową wiedzę na temat dokonywania pomiarów za pomocą sensorów. Potrafi opisać proste metody analizy oraz przetwarzania wyników takich pomiarów. Zna budowę oraz zasadę działania najpopularniejszych sensorów stosowanych w typowych pomiarach przemysłowych. Potrafi dobrać sensor właściwie do warunków oraz wymagań mierzonego układu i wyznaczyć jego podstawowe charakterystyki.	Posiada wiedzę na temat dokonywania pomiarów za pomocą różnego rodzaju sensorów. Potrafi opisać różne metody analizy oraz przetwarzania wyników takich pomiarów. Zna budowę oraz zasadę działania sensorów stosowanych w różnych pomiarach przemysłowych oraz potrafi opisać w jaki sposób się one rozwijały. Potrafi dobrać sensor właściwie do warunków oraz wymagań mierzonego układu i wyznaczyć jego charakterystyki statyczne i dynamiczne.	Posiada wiedzę na temat dokonywania pomiarów za pomocą różnego rodzaju sensorów. Potrafi opisać różne metody analizy oraz przetwarzania wyników takich pomiarów, dla każdej z nich wskazać wady i zalety tego konkretnego rozwiązania. Zna budowę oraz zasadę działania sensorów stosowanych w różnych pomiarach przemysłowych oraz na podstawie danych historycznych, potrafi przedstawić ich tendencje rozwojowe. Potrafi dobrać sensor właściwie do warunków oraz wymagań mierzonego układu i wyznaczyć jego charakterystyki statyczne i dynamiczne.
PEU_U3	Nie potrafi sporządzać dokumentacji ani przedstawiać wyników dokonywanych pomiarów.	Potrafi udokumentować przebieg dokonanych pomiarów oraz opracować i przedstawiać ich wyniki.	Potrafi udokumentować przebieg dokonanych pomiarów oraz przygotować dokumentację dotyczącą wykorzystanych sensorów. Potrafi opracować wyniki pomiarów. Rozumie potrzebę stosowania różnych metod przedstawiania wyników pomiarów i potrafi stosować je w praktyce.	Potrafi udokumentować przebieg dokonanych pomiarów oraz przygotować dokumentację dotyczącą wykorzystanych sensorów. Potrafi opracować wyniki pomiarów. Rozumie potrzebę stosowania różnych metod przedstawiania wyników pomiarów i potrafi stosować je w praktyce. Potrafi opisać błędy różnych metod przedstawiania wyników.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Sensory i systemy pomiarowe / Waldemar Nawrocki. - Wyd. 2 popr. i rozszerz.. - Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006.
2	Elementy mechatroniki / Zdzisław Gosiewski, Jan W. Osiecki, Jarosław Panasiuk. - Warszawa : Wojskowa Akademia Techniczna, 2007.
3	Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe / Mateusz Turkowski. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000.
4	Czujniki / Andrzej Gajek, Zdzisław Juda. - Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Mechatronika: komponenty, metody, przykłady / Bodo Heimann, Wilfried Gerth, Karl Popp ; przekł. z jęz. niem. Marek Gawrysiak. - Wyd. 1, 1 dodr. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
2	Pomiary: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego / red. Janusz Piotrowski; aut. Dariusz [et al.] Buchczik. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, cop. 2009.

Nr	25	Przedmiot	AUTOMATYKA
----	-----------	-----------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	2					30					1
II	15		2					30				1
III	15			1.3	0.7				20	10		1
Razem w czasie studiów							30	30	20	10		3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie własności, funkcji i opisu matematycznego ciągłych i dyskretnych, liniowych i nieliniowych elementów automatyki.
2	Poznanie struktury oraz własności ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej oraz układów sterowania automatycznego.
3	Nabywanie umiejętności wykonania podstawowych obliczeń dla liniowego i dyskretnego układu regulacji.
4	Nabywanie umiejętności nastawiania układu regulacji automatycznej.
5	Tworzenie podstawowych układów logicznych i sekwencyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka w zakresie rachunku różniczkowego, macierzowego, geometrii płaskiej.
2	Kurs fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Student poznaje zasadę pracy, struktury, własności typowych i zaawansowanych elementów liniowych i nieliniowych oraz układów regulacji automatycznej.	K_W02
PEU_W2	Student zna zasady przekształcenia schematów blokowych automatyki.	K_W02
PEU_W3	Student wyznacza charakterystyki, elementów automatyki. Zna struktury otwartych i zamkniętych układów regulacji.	K_W03
PEU_W4	Student rozróżnia stabilne i niestabilne układy regulacji; rozwiązuje proste zagadnienia stabilności oraz identyfikuje proste modele obiektów.	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia dla ciągłego układu regulacji.	K_U06
PEU_U2	Student potrafi stroić układ regulacji na żądane wymagania.	K_U06
PEU_U3	Student oblicza oraz wyznacza transmitancję ciągłych i dyskretnych układów regulacji.	K_U06
PEU_U4	Student oblicza, objaśnia kryteria jakości regulacji i weryfikuje układy regulacji pod kątem stabilności.	K_U06
PEU_U5	Student diagnozuje działania typowych układów automatycznej regulacji stosowanych w przemyśle.	K_U06
PEU_U6	Student przeprowadza symulację działania układów automatycznej regulacji.	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	25	Przedmiot	AUTOMATYKA
----	-----------	-----------	-------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
----------------------------	--	--	--

W1	Podstawowe pojęcia w automatyce: sterowanie, regulacja, obiekt i proces sterowania, układ otwarty i zamknięty, sygnały, elementy, rodzaje układów automatyki.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
W2	Opis matematyczny liniowych układów dynamicznych - ogólne równania różniczkowe.		
W3	Metody opisu elementów i układów regulacji automatycznej (URA): przekształcenie Laplace'a proste i odwrotne.		
W4	Transmitancja operatorowa i widmowa, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.		
W5	Charakterystyki typowych statycznych i astatycznych obiektów sterowania.		
W6	Identyfikacja własności statycznych i dynamicznych obiektów sterowania.		
W7	Charakterystyki regulatorów ciągłych liniowych (P, I, PI, PD, PID).		
W8	Schematy strukturalne – układanie i przekształcanie schematów blokowych rzeczywistych układów automatyki.		
W9	Kryteria stabilności URA, zapas stabilności, dopuszczalny uchyb ustalony nadążania i zakłóceniuowy.		
W10	Regulatory ciągłe PID: struktury, nastawy, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, dobór typu regulatora, metody doboru nastaw regulatora – reguła Zieglera-Nicholsa.		
W11	Synteza układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym.		
W12	Złożone układy automatyki: regulacji kaskadowej, zamknięto-otwarte, wielowymiarowe.		
W13	Cyfrowe układy automatyki. Badanie stabilności układów dyskretnych. Algorytm pozycyjny i przyrostowy, dobór parametrów.		
W14	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów.		
W15	Elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki: klasyfikacja i przykłady rozwiązań – sensorów.		

ĆWICZENIA (semestr II)			
-------------------------------	--	--	--

Ć1	Konwersja równań różniczkowych na transmitancję operatorową i widmową.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
Ć2	Przekształcanie schematów blokowych.		
Ć3	Wykreślanie charakterystyk dynamicznych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).		
Ć4	Metody identyfikacji prostych modeli obiektów.		
Ć5	Wykreślanie charakterystyk częstotliwościowych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).		
Ć6	Analiza i badanie stabilności liniowych układów regulacyjnych (kryteria algebraiczne).		
Ć7	Analiza stabilności liniowych układów dynamicznych (kryteria częstotliwościowe).		
Ć8	Dobór nastaw regulatorów PID.		
Ć9	Analiza i budowa regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.		
Ć10	Analiza i budowa regulatorów cyfrowych.		

LABORATORIA (semestr III)			
----------------------------------	--	--	--

L1	Badanie działania ciągłych układów regulacji.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
L2	Sprawdzenie poprawności działania czujników i przetworników stosowanych w układach regulacji i sterowania.		
L3	Analiza działania regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.		
L4	Badanie regulatora cyfrowego w urządzeniach automatyki.		
L5	Badanie pneumatycznego regulatora ciągłego PID.		

SYMULATOR (semestr III)			
--------------------------------	--	--	--

S1	Modelowanie podstawowych elementów automatyki w Środowisku Matlab/Simulink.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
S2	Symulacja prostych układów sterowania z wykorzystaniem biblioteki Simulink/Dashboard.		
S3	Symulacja układów cyfrowych z wykorzystaniem Matlab/Simulink.		
S4	Modelowanie doboru nastaw regulatorów w układach automatycznej regulacji w MATLAB-ie.		

SUMA GODZIN		90	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania układu sterowania, nie zna własności występujących w tym układzie elementów, nie umie wykonać żadnych obliczeń	Ma podstawowe wiadomości na temat struktury i własności elementów automatycznej regulacji.	Potrafi identyfikować właściwości obiektów i obliczać nastawy regulatorów gwarantujące właściwe działanie układów automatycznej regulacji.	W biegły sposób potrafi stroić i diagnozować działanie układów automatycznej regulacji.
PEU_W4	Nie potrafi wykonywać obliczeń dotyczących stabilności układów automatycznej regulacji.	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia dotyczące stabilności układów automatycznej regulacji.	Potrafi wykonać obliczenia dotyczące stabilności złożonych układów automatycznej regulacji.	W biegły sposób potrafi wykonać obliczenia dotyczące stabilności złożonych układów automatycznej regulacji.
PEU_U6	Nie zna podstaw obsługi oprogramowania dotyczącego symulacji układów dynamicznych.	Potrafi wykonać symulacje prostych elementów i układów regulacji automatycznej.	Potrafi wykonać symulacje złożonych elementów i układów regulacji automatycznej.	W biegły sposób potrafi wykonać symulacje złożonych elementów i układów regulacji automatycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.
2	Brzózka J., (redakcja), Ćwiczenia laboratoryjne z automatyki, cz. I. Podstawy automatyki, cz. II Układy automatyzacji, AM Szczecin 2008.
3	Bohdanowicz J., Kostecki M., Podstawy automatyki dla oficerów statków morskich, Wyd. Morskie, Gdańsk 1980.
4	Urbaniak A., Podstawy automatyki, Wyd. PP, Poznań 2001.
5	Żelazny M., Podstawy automatyki, PWN, Warszawa.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Kaczorek T., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.

Nr	26	Przedmiot	TEORIA STEROWANIA
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg. w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2					30					2
VI	15	1	1	2			15	15	30			4
Razem w czasie studiów							45	15	30			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Wyszkolenie umiejętności sprawnego posługiwania się aparatem teoretycznym potrzebnym do zrozumienia działania jak i projektowania (tzw. syntezy) nowoczesnych systemów sterowania automatycznego różnego rodzaju obiektów technicznych.
2	Poznać podstawy modelowania sterowanych systemów dynamicznych.
3	Poznać podstawowe pojęcia i problemy (zadania) teorii sterowania.
4	Poznać metody analizy i syntezy systemów.
5	Umieć dokonać syntezy sterowania prostych systemów dynamicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Standardowy 3 semestralny kurs z zakresu matematyki.
2	Kurs fizyki w zakresie programu wykładowego na I roku studiów.
3	Kurs podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy modeli matematycznych prostych systemów technicznych.	K_W01, K_W02
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania automatycznego dla wcześniej sformułowanych zadań sterowania.	K_W03, K_W04
PEU_W3	Potrafi weryfikować symulacyjnie jakość działania zaprojektowanych systemów.	K_W03, K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dekomponować system techniczny na podsystemy. Znać sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Budować modele w postaci równań różniczkowych jak i modele operatorowe systemów.	K_U05
PEU_U2	Definiować podstawowe pojęcia z zakresu teorii systemów sterowania. Rozróżniać podstawowe formy sterowania: sterowanie w obwodzie otwartym i w sprzężeniu zwrotnym. Przekształcać modele do postaci normalnej (równań stanu).	K_U08
PEU_U3	Potrafi przeprowadzić analizę stabilności systemu, badać własności strukturalne systemów (sterowalność i obserwowalność) oraz dokonać syntezy sterowania dla systemu liniowego w przestrzeni stanów.	K_U07, K_U10
PEU_U4	Potrafi budować modele symulacyjne dla modeli matematycznych systemów, przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania w oparciu o popularne oprogramowanie (np. Matlab-Simulink), a także sporządzać rezultaty testów symulacyjnych w postaci graficznej oraz dokonywać ich interpretacji.	K_U05, K_U06
PEU_U5	Potrafi wykorzystać modele matematyczne oraz symulacje numeryczne do analizy i oceny sposobu funkcjonowania systemów.	K_U06, K_U10, K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K09

Nr	26	Przedmiot	TEORIA STEROWANIA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (semestr V)				
W1	Modele matematyczne systemów i sposoby ich analizy. Równania stanu. Rodzaje i struktury układów sterowania		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Stabilność systemów dynamicznych. Definicje stabilności systemu. Stabilność typu BIBO. Stabilność w sensie Lapunowa. Analiza stabilności układu. Kryterium Routha-Hurwitza.			
W3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność. Kryteria Kalmana.			
W4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów - sterowanie modalne. Obserwatory stanu.			
W5	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów - sterowanie modalne. Obserwatory stanu.			
WYKŁADY (semestr VI)				
W1	Nieliniowe układy regulacji. Linearyzacja w otoczeniu punktu pracy. Metody Lapunowa. Linearyzacja sprzężeniem zwrotnym.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów – z przestrajaniem wzmocnienia, z modelem odniesienia i z regulatorem samonastrajalnym.			
W3	Sterowanie ekstremalne, układy i metody szukania ekstremum.			
W4	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR. Problem regulatora LQG – zasada separacji.			
W5	Wstęp do systemów inteligentnych. Sieci neuronowe oraz elementy logiki rozmytej. Podstawowe struktury sieci oraz metody ich uczenia. Budowa systemu rozmytego.			
W6	Neuronowe i rozmyte systemy sterowania. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych oraz opartych o systemy rozmyte.			
LABORATORIA (semestr VI)				
L1	Wstępne zapoznanie się z pakietem Matlab: podstawowe polecenia oraz operacje na macierzach, obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych, podstawy programowania (instrukcje, skrypty i funkcje).		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wprowadzenie do Simulinka: przegląd bibliotek podstawowych bloków, budowa najprostszyc modeli symulacyjnych dynamiki obiektu.			
L3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów (sterowanie modalne). Obserwatory stanu – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L5	Sterowanie adaptacyjne: budowa prostych układów adaptacyjnych z modelem odniesienia oraz z regulatorem samonastrajalnym – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L6	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR oraz LQG– ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L7	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
L8	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów opartych o systemy rozmyte – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			
ĆWICZENIA (semestr VI)				
Ć1	Modele matematyczne systemów i sposoby ich analizy. Sprawdzanie modeli układów do postaci normalnej. Równania stanu - postać macierzowa.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
Ć2	Stabilność systemów dynamicznych. Badanie stabilności układu w oparciu o kryterium Routha-Hurwitza.			
Ć3	Strukturalne własności systemów dynamicznych. Badanie sterowalności i obserwowalności w oparciu o kryteria Kalmana.			
Ć4	Problem syntezy sterowania. Wyznaczanie sprzężenia zwrotnego od stanu – przy zadanych biegunach. Projektowanie obserwatorów stanu.			
Ć5	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Wyznaczanie sterowania optymalnego w oparciu o Zasadę Maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQ R oraz LQG.			
SUMA GODZIN			90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i laboratoriach	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	25
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	25
Suma godzin		175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1	Nie potrafi zbudować prostego modelu obiektu ani dokonać prostej dekompozycji systemu na podsystemy.	Ma podstawowe wiadomości na temat zasad budowy modeli matematycznych obiektów. Pobieźnie zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów na podstawie ich modeli matematycznych.	Ma wiadomości na temat budowy i analizy modeli matematycznych obiektów. Potrafi zbudować oraz przeprowadzać analizę prostych modeli obiektów dynamicznych, dokonywać przekształceń między typami modeli. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy modeli matematycznych obiektów. Potrafi zbudować i przeanalizować model złożonego obiektu, z rozbięciem na podsystemy oraz dokonywać przekształceń między typami modeli. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy metod analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Potrafi śledzić przepływ i współzależność sygnałów poszczególnych wielkości.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_U3	Nie zna podstawowych pojęć i definicji. Nie jest w stanie w sposób prawidłowy określić zadania sterowania.	Potrafi definiować podstawowe pojęcia, badać stabilność układów oraz dokonywać analizy i syntezy dla najprostszych modeli obiektów sterowania.	Potrafi definiować podstawowe pojęcia, przeprowadzać analizę i syntezę prostych modeli obiektów. Rozumieć zależności strukturalne, opisywać działanie poszczególnych modułów funkcjonalnych.	Potrafi zaprojektować system sterowania złożonego obiektu przechodząc poszczególne fazy: modelowanie, analiza (cechy strukturalne), synteza (projektowanie obserwatora) weryfikacja i walidacja na bazie testów symulacyjnych systemu. Charakteryzować, klasyfikować i opisywać zróżnicowane rodzaje SSA (systemów sterowania automatycznego).

PEU_W3, PEU_U4	Nie rozróżnia podstawowych bloków modeli symulacyjnych systemu.	Potrafi budować najprostsze modele symulacyjne oraz uruchamiać je.	Potrafi budować modele wybranych systemów, dzielić na podsystemy, uruchamiać oraz przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania. Poprawnie interpretować wyniki symulacji.	Potrafi budować modele złożonych systemów, dzielić na podsystemy, uruchamiać oraz przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania. Sporządzać rezultaty testów symulacyjnych w postaci graficznej oraz poprawnie analizować i interpretować wyniki dla różnych wariantów symulacji.
-------------------	---	--	--	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.
2	Popov O. : Elementy teorii systemów – systemy dynamiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin 2005.
3	De Larminat, P., Thomas Y.: Automatyka - układy liniowe (t.1,2,3) WNT, Warszawa 1983.
4	Lisowski J.: Podstawy automatyki, Akademia Morska w Gdyni, 2015.
5	Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.
6	Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa 2004.
7	Tomera M.: Podstawy teorii liniowych układów sterowania w automatyce. Część I. Układy ciągłe Uniwersytet Morski w Gdyni, 2022 -

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów, Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki, WNT, 2008.
2	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab, Edu-Mikom, 1998
3	Szacka K.: Teoria układów dynamicznych, Politechnika Warszawska, Warszawa 1999.
4	Dobryakova L., Pelczar M.: Elementy teorii systemów w zadaniach, ZUT, Szczecin 2009. Fossen.
5	T.I. Fossen: Guidance and control of ocean vehicles. John Wiley, New York 1994.

Nr	27	Przedmiot	MASZYNY ENERGETYCZNE										
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki											
Kierunek studiów		Mechatronika											
Specjalności		Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych											
Jednostka realizująca		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki											
Katedra/Zakład		KDiRM											
Forma studiów		Stacjonarne											
Poziom kształcenia		Studia I stopnia - profil praktyczny											
Język wykładowy		Polski											
Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy											
Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS	
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P		
V	15	2	2				30	30				4	
Razem w czasie studiów							30	30				4	
Cel/-e przedmiotu													
1	Wykształcenie umiejętności oceny jakości konwersji energii w układach cieplnych maszyn energetycznych i sformułowania eksploatacyjnych sposobów korygowania ich efektywności.												
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji													
1	Podstawy fizyki.												
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK											Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)		
WIEDZA													
PEU_W1	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą racjonalnego sterowania bezpieczną eksploatacją maszyn energetycznych oraz ich układów w zastosowaniach przemysłowych.										K_W04		
PEU_W2	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z budowy i eksploatacji wybranych podzespołów silników tłokowych i procesów silnikowych w okresie normalnej pracy. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat działania i właściwości pracy wybranych instalacji sterowania silnika okrętowego oraz rozwiązań instalacji: paliwowej, olejowej, chłodzenia, sterowania i										K_W04 K_W06		
PEU_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i urządzeń w siłowni. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą procesów zachodzących w okrętowych urządzeniach hydrauliki siłowej (w siłowni i w urządzeniach pokładowych).										K_W02 K_W04 K_W05		
PEU_W4	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod wyznaczania oporu i doboru napędu statku. Wie jakie są rodzaje i podstawy budowy siłowni okrętowych oraz podstawowe wiadomości o współpracy układu silnik – śruba – kadłub.										K_W01 K_W02 K_W05		
PEU_W5	Wie jaka jest eksploatacja silnika głównego i silników pomocniczych w zakresie przygotowania, startu, pracy, zatrzymania i odstawienia.										K_W04		
PEU_W6	Zna podstawowe urządzenia i systemy okrętowych układów energetycznych. Ma podstawową wiedzę dotyczącą podstawowych systemów okrętowych: zęzowy, balastowy, paliwowy, wody słodkiej, sanitarny, parowy. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat okrętowe zespoły prądotwórcze główne i awaryjne, zasady										K_W04 K_W05		
UMIĘJĘTNOŚCI													
PEU_U1	Umie posługiwać się dokumentacją konstrukcyjną i techniczno-ruchową maszyn energetycznych i wykorzystywać zawarte w nich informacje. Potrafi stosować wiedzę do interpretacji konwersji energii w zastosowaniach przemysłowych układów maszyn energetycznych.										K_U01 K_U14 K_U10		
KOMPETENCJE SPOŁECZNE													
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.										K_K01		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.										K_K02		

Nr	27	Przedmiot	MASZYNY ENERGETYCZNE
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr V)

W1	Rodzaje i zasoby energii pierwotnej i przetworzonej.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
W2	Struktura zasobów energii i zapotrzebowanie na energię.		
W3	Własności i równania stanu czynników roboczych.		
W4	Maszyny energetyczne (silniki).		
W5	Maszyny energetyczne (maszyny robocze).		
W6	Ogólna charakterystyka procesów konwersji energii.		
W7	Obiegi porównawcze prawobieżne silników tłokowych.		
W8	Obiegi porównawcze prawobieżne silników turbinowych.		
W9	Technologie przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną.		
W10	Zastosowania użytkowe silników cieplnych.		
W11	Budowa tłokowych silników spalinowych.		
W12	Budowa maszyn i urządzeń realizujących obiegi turbo-parowe.		
W13	Budowa maszyn i urządzeń realizujących obiegi turbin gazowych.		
W14	Perspektywiczne technologie energetyczne.		

ĆWICZENIA (semestr V)

C1	Technologie przetwarzania energii pierwotnej.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
C2	Efektywność wykorzystania silników cieplnych.		
C3	Perspektywiczne technologie energetyczne.		
C4	Określenie sprawności wewnętrznej parowej turbiny.		
C5	Badanie charakterystyki wentylatora kotłowego.		
C6	Pomiary parametrów pracy instalacji turboparowej elektrociepłowni.		
C7	Określenie mocy silnika spalinowego o zapłonie samoczynnym metodą indykowania.		
C8	Sporządzenie bilansu cieplnego kotła parowego.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Rzutnik multimedialny
2	Dokumentacje techniczno-ruchowe wybranych maszyn energetycznych
3	Elementy maszyn

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i ćwiczeniach	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	55
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; wejściówki; sprawdzian (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1 - 6 PEU_U1	Nie potrafi przedstawić podstawowych wiadomości odnośnie zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny energetyczne"	Potrafi przedstawić podstawowe wiadomości odnośnie zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny energetyczne".	Potrafi przedstawić wiadomości odnośnie zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny energetyczne".	Potrafi przedstawić rozszerzone wiadomości odnośnie zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny energetyczne".

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Adamkiewicz A.: Okrętowe turbozespoły spalinowe. Termodynamika obiegów. Sprężarki wirni-kowe. Cz. 1. WSMW, Gdynia 1984
2	Adamkiewicz A.: Okrętowe turbozespoły spalinowe. Komory spalania. Turbiny. Charakterystyki. Eksploatacja. Cz. 2. WSMW, Gdynia 1984
3	Badyda K., Miller A.: Energetyczne turbiny gazowe oraz układy z ich wykorzystaniem. Wydawnictwo KAPRINT, Lublin 2011
4	Chmielniak T.J.: Technologie energetyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
5	Cwilewicz R., Perepeczko A.: Okrętowe turbiny parowe. Fundacja Akademii Morskiej, Gdynia 2002
6	Gundlach W.R.: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008
7	Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa 2007
8	Pudlik W.: Termodynamika. Politechnika Gdańska, Gdańsk 1995

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Piotrowski, Witold. Wytwornice pary : projektowanie i obliczenia cieplne. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 1997.
2	Szewalski, Robert. Współczesne problemy techniki energetycznej. Biuletyn IMP PAN 1976.
3	Prońska, Anna, Kiciński, Jan. Wybrane zagadnienia diagnostyki dużych obiektów energetycznych Diagnostyka. - 2003, vol. 29, s. 21-28.

Nr	28	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA EKOLOGICZNA
----	-----------	-----------	--------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg. w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15											
VI	15	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i stosowania półprzewodnikowych przyrządów mocy.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań energoelektronicznych przyrządów mocy w układach energetyki
3	Nabycie umiejętności czytania schematów układów energoelektronicznych.
4	Nabycie umiejętności zestawiania podstawowych układów energoelektronicznych.
5	Poznanie sposobów doboru właściwych układów przekształtnikowych do zastosowań w energetyce ekologicznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
2	Kursy „Elektrotechniki” i „Elektroniki” i zgodnie z programem wykładanym na I i II roku.
3	Kurs z przedmiotu „Maszyny elektryczne” zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
4	Kurs z przedmiotu „Automatyka” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
5	Kurs z przedmiotu „Podstawy metrologii” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych działania układów i elementów energoelektronicznych w systemach elektroenergetyki ekologicznej. Ma wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów, układów i systemów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w proekologicznych rozwiązaniach technicznych.	K_W03
PEU_W2	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania w układach energetyki ekologicznej	K_W04
PEU_W3	Ma wiedzę dotyczącą działania układów energetyki ekologicznej i zastosowań energoelektroniki.	K_W04
PEU_W4	Ma wiedzę na temat problemów związanych z wydzielaniem się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Umie wskazać źródła zakłóceń oraz zna wpływ narażeń środowiskowych na rozwiązania systemów energetyki ekologicznej.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie wyjaśnić działanie zaworów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki zaworów energoelektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej i wymuszonej.	K_U01
PEU_U3	Potrafi opisać i wyjaśnić pracę wyjaśnić działanie falowników tranzystorowych i tyrystorowych.	K_U01
PEU_U4	Umie zaprojektować podstawowe rozwiązanie układu energetyki ekologicznej z zastosowaniem przekształtników energoelektronicznych.	K_U01
PEU_U5	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	28	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA EKOLOGICZNA
----	-----------	-----------	--------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)			
-----------------------------	--	--	--

W1	Charakterystyki źródeł energetyki ekologicznej i sposoby pozyskiwania z nich energii elektrycznej. Zastosowania układów energoelektronicznych w źródłach ekologicznych. Energoelektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju energoelektroniki elektroniki, dziedziny pokrewne i stan obecny.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów energoelektronicznych SCR napięć średnich, podstawowe dane techniczne.		
W3	Energoelektroniczne tranzystory MOSFET, z izolowaną bramką IGBT oraz SiC napięć średnich - charakterystyki, właściwości		
W4	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: GTO, triak, IGBT, HVIGBT stosowane w układach napięć średnich.		
W5	Sposoby chłodzenia półprzewodnikowych przyrządów mocy. Ochrona przepięciowa.		
W6	Narażenia środowiskowe występujące w systemach odnawialnych źródeł energii na pracę urządzeń energoelektronicznych.		
W7	Wpływ zawartości harmonicznych generowanych przez układy energoelektroniczne na jakość energii w sieci. Sposoby zmniejszania zawartości harmonicznych.		
W8	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.		
W9	Układy elektroenergetyki wiatrowej - rozwiązania, przekształtniki i sposoby połączenia z siecią dystrybucyjną.		
W10	Układy elektroenergetyki oparte na urządzeniach fotowoltaicznych - rozwiązania, stosowane przekształtniki i sposoby połączenia z siecią dystrybucyjną.		
W11	Układy elektroenergetyki wodnej - rozwiązania, przekształtniki i sposoby połączenia z siecią dystrybucyjną.		
W12	Problemy związane ze stosowaniem urządzeń energoelektronicznych w energetyce ekologicznej.		

LABORATORIA (semestr VI)			
---------------------------------	--	--	--

L1	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu buck-converter, boost-converter i dual active bridge. Praca przetwornicy z obciążeniem.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie układu sterowanego prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem.		
L3	Badanie i programowanie układu tranzystorowego falownika wielopozomowego.		
L4	Programowanie układów DSP i FPGA sterujących prądnicą przekształtnikową współpracującą z siecią.		
L5	Programowanie układu Hardware in Loop sterującego przekształtnikiem dwukierunkowym z prądnicą synchroniczną.		
L6	Badanie układu przekształtnikowego symulującego farmę wiatrową współpracującą z siecią energetyczną.		
L7	Badanie układu przekształtnikowego symulującego farmę fotowoltaiczną współpracującą z siecią energetyczną.		

SUMA GODZIN		30	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium energoelektroniki i energetyki odnawialnej.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne lub zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Nie zna obszaru zastosowań elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Pobieźnie zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Dobrze zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych. Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą własności eksploatacyjnych elementów i układów oraz trendy rozwojowe półprzewodnikowych przyrządów mocy.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_U4	Nie umie zaproponować właściwego typu przekształtnika do rozwiązania planowanego zastosowania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru. Potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne i wskazać ich wady i zalety. Ma szczegółową wiedzę na temat budowy układów stosowanych w praktyce.
PEU_U2, PEU_U4	Nie umie zaproponować właściwego typu przekształtnika do rozwiązania planowanego zastosowania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru. Potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne i wskazać ich wady i zalety. Ma szczegółową wiedzę na temat budowy układów stosowanych w praktyce.

PEU_W3, PEU_U2	Nie posiada wiedzy dotyczącej testowania i sprawdzania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	Umie przetestować wybrane półprzewodnikowe przyrządy mocy oraz układy energoelektroniczne.	Potrąfi przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi.	Potrąfi samodzielnie dobierać przyrządy pomiarowe, zestawić układy testowe i przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi (awariami).
PEU_W4, PEU_U5	Nie posiada wiedzy na temat wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Nie umie wskazać źródeł zakłóceń i metod przeciwdziałania.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrąfi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrąfi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody zapobiegania tym problemom.	Dogłębnie zna fizyczne mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrąfi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody i rozwiązania techniczne przeciwdziałania i zapobiegania tym problemom.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Nowak M., Barlik R.: Poradnik Inżyniera Energoelektronika. WNT, 1998.
2	Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. WNT 1987 wyd.3.
3	Jaczewski J., Opolski A., Stolz J.: Podstawy elektroniki i energoelektroniki, WNT 1981.
4	Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach, WNT 1996.
5	Każmierkowski, M. P., Matysik J.,T: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
6	Januszewski S. i inni: Energoelektronika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Trzynadlowski A. M.: Introduction to modern power electronics, John Wiley and Sons, 1998.
2	Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P.: Power electronics, converters applications and design, JW&.S. NJ 1995.

Nr	29	Przedmiot	TECHNIKI WYTWARZANIA - PRAKTYKA WARSZTATOWA
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	KPBMiM
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15			2					30			3
Razem w czasie studiów									30			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Opanowanie umiejętności posługiwania się narzędziami do obróbki ręcznej metali.
2	Opanowanie umiejętności pracy i realizacji procesów technologicznych na obrabiarkach do metalu.
3	Nauczenie podstaw metrologii warsztatowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs z przedmiotu "Grafika inżynierska i rysunek techniczny elektryczny".
2	Podstawy mechaniki.
3	Podstawy inżynierii materiałowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	K_W04
PEU_W3	Zna i umie praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.	K_W06, K_W07
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy.	K_U12, K_U13
PEU_U2	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować remonty maszyn, oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji.	K_U07, K_U20
PEU_U2	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	K_U20

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	29	Przedmiot	TECHNIKI WYTWARZANIA - PRAKTYKA WARSZTATOWA
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

LABORATORIA (semestr IV)			
L1	Podstawowe operacje obróbki ślusarskiej.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zasady trasowania.		
L3	Elektronarzędzia – zasady obsługi.		
L4	Narzędzia pomiarowe.		
L5	Tokarki.		
L6	Wiertarki.		
SUMA GODZIN		30	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Narzędzia do obróbki ręcznej.
2	Obrabiarki.
3	Materiały pomocnicze.
4	Uniwersalny sprzęt pomiarowy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w laboratoriach	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna i nie rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna i rozumie w stopniu podstawowym zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna i rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.

PEU_W2, PEU_K1, PEU_K2	Nie ma uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Ma podstawową wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach	Ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.
PEU_W3, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna i nie umie praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.	Zna i umie w stopniu podstawowym praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.	Zna i umie praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.	Zna i umie w stopniu zaawansowanym praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.
PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2	Nie umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy.	Umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy w stopniu podstawowym.	Umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy.	Umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie potrafi planować i organizować pracy indywidualnej i w zespole, nie umie oszacować czasu potrzebnego na realizację zleconego zadania; nie potrafi opracować i zrealizować harmonogramu prac zapewniającego dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować remonty maszyn, oszacować koszty i	Potrafi w stopniu podstawowym planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi w stopniu podstawowym opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować remonty maszyn,	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować remonty maszyn, oszacować koszty i opłacalność naprawy lub	Potrafi w stopniu zaawansowanym planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, umie w stopniu zaawansowanym oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi dokładnie opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować

PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Nie potrafi przeprowadzać okresowych kontroli BHP stanowisku pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi w stopniu podstawowym przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi w stopniu zaawansowanym przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.
------------------------	---	--	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Dmochowski J., Uzarowicz A.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. PWN, Warszawa 1980
2	Okoniewski S.: Technologia metali, cz. I, II, III. WSiP, Warszawa 1980
3	Murza-Mucha P.: Techniki wytwarzania – Odlewnictwo. PWN, Warszawa 1978

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Kunstetter S.: Narzędzia skrawające do metali – konstrukcja. WNT, Warszawa 1970
2	Kunstetter S., Krawczuk E.: Narzędzia skrawające. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1972

Nr	30	Przedmiot	GRAFIKA INŻYNIERSKA I RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15			2					30			1
II	15			2					30			1
Razem w czasie studiów								60			2	

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawowych norm (formaty arkuszy, podziałki rysunkowe, pismo, linie rysunkowe i ich zastosowanie).
2	Uzyskanie umiejętności rysunkowego odwzorowania przedmiotów za pomocą rzutów prostokątnych na trzy i sześć rzutni.
3	Uzyskanie umiejętności tworzenia widoków, przekrojów i kładów (zasady dokonywania przekrojów i kładów).
4	Poznanie i zrozumienie zasad wymiarowania przedmiotów ze szczególnym uwzględnieniem sposobów wymiarowania i uproszczeń.
5	Poznanie i zrozumienie zasad tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
6	Poznanie i zrozumienie zasad tworzenia schematów ideowych, planów, rysunków gabarytowych i schematów montażowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2	Podstawowe informacje z zakresu automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	K_W01
PEU_W2	Zna i rozumie podstawy stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W11
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi opracować dokumentację projektową zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	K_U05
PEU_U2	Potrafi przygotować specyfikację prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	K_U13
PEU_U3	Potrafi dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	K_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	30	Przedmiot	GRAFIKA INŻYNIERSKA I RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

LABORATORIA (semestr I)

L1	Projektowaniu urządzeń i systemów elektroenergetycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Znormalizowane elementy rysunku technicznego: formaty arkuszy, podziałki, grubości, rodzaje i zastosowanie linii rysunkowych, pismo techniczne, układ rzutni, widoki, przekroje, kłady.		
L3	Istota i zasady wymiarowania w rysunku technicznym: szczególne przypadki wymiarowania, tolerancja i pasowanie w rysunku technicznym.		

LABORATORIA (semestr II)

L1	Schematy instalacji siłowni okrętowych i zasady ich rysowania – czytanie schematów instalacji siłowni okrętowych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zasady sporządzania schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych, czytanie schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych.		
L3	Zasady sporządzania schematów instalacji elektrycznej, czytanie schematów instalacji elektrycznej.		
L4	Czytanie rysunków technicznych oraz schematów instalacji z dokumentacji technicznej statku.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych
3	Karty katalogowe producentów.
4	Oprogramowanie CAD.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	60
2	Wykonanie rysunków	5
3	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	5
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykonanie rysunku lub zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.

PEU_U1	Nie posiada umiejętności opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).
PEU_U3	Nie posiada umiejętności doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Grzybowski L.: Geometria wykreślna, skrypt WSM, 2002.			
2	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, 2006.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Otto F., Otto E.: Podręcznik geometrii wykreślnej, PWN 1975.			
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997			
3	Foley J. i inni: Wprowadzenie do grafiki komputerowej, WNT Warszawa, 2001.			

Nr	31	Przedmiot	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
III	15	2		3			30		45			4
IV	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		75			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie budowy zasady działania i zastosowań sterowników PLC.
2	Opanowanie języka programowania sterowników PLC.
3	Poznanie zasad projektowania układów sterowania z użyciem sterowników PLC.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy elektrotechniki i elektroniki.
2	Podstawy logiki matematycznej i informatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę, zasadę działania i konfigurację sterowników PLC i HMI.	K_W03
PEU_W2	Zna języki programowania oraz instrukcje dostępne w języku drabinkowym.	K_W03
PEU_W3	Zna zastosowanie sterowników PLC oraz HMI.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Nabywa umiejętności tworzenia prostych i złożonych programów w języku drabinkowym.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego konfigurowania i programowania dodatkowych modułów współpracujących z sterownikiem HMI.	K_U05, K_U06
PEU_U3	Potrafi projektować proste aplikacje wizualizacyjne z wykorzystaniem sterowników HMI.	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K01, K_K02

Nr	31	Przedmiot	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

W1	Wprowadzenie do tematyki sterowników programowalnych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Budowa sterowników programowalnych.		
W3	Zasada działania sterownika PLC w układzie sterowania.		
W4	Zasady programowania sterowników PLC.		
W5	Lista instrukcji dostępnych w języku drabinkowym.		
W6	Zastosowanie funkcji zaawansowanych do programowania.		
W7	Funkcje sprzętowe sterownika PLC .		
W8	Niezawodność układu sterowania zbudowanego z użyciem sterownika PLC.		

LABORATORIA (semestr III)			
----------------------------------	--	--	--

L1	Zapoznanie się z oprogramowaniem narzędziowym: Proficy Machine Edition.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
L2	Zasady tworzenia prostych aplikacji z wykorzystaniem funkcji przekaźników i styków.		
L3	Programowanie sterownika PLC z użyciem timerów i liczników.		
L4	Wykorzystanie funkcji transferu danych matematycznych i komparatorów w tworzeniu programów sterujących.		
L5	Programowanie z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji sterownika. Funkcje skoku i systemowe.		

LABORATORIA (semestr IV)			
---------------------------------	--	--	--

L9	Konfiguracja sprzętowa sterowników HMI.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
L10	Konfiguracja programowa sterownika z panelem operatorskim.		
L11	Programowanie sterowników z wykorzystaniem języka wyższego poziomu.		
L12	Wizualizacja działania wejść/wyjść cyfrowych na panelu operatorskim.		
L13	Programowanie wejść/wyjść analogowych.		
L14	Wizualizacja działania liczników i zegarów.		
L15	Programowanie silników z wykorzystaniem sterowników HMI.		
L16	Tryb symulacyjny sterownika.		
L17	Wizualizacja i nadzorowanie procesów sterowania.		

SUMA GODZIN		105	
--------------------	--	------------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Zestaw multimedialny.
2	Komputery PC z dostępem do internetu.
3	Oscyloskop cyfrowy.
4	Multimetry cyfrowe.
5	Moduły rozszerzeń do sterowników PLC.
6	Oprogramowanie narzędziowe do sterowników.
7	Sterowniki programowalne PLC, HMI.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	105
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	35
Suma godzin		170
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne			
PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym			
PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popołnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popołnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumie ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popołnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

- 1 Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, Warszawa 2010.
- 2 Dworak P., Pietruszewicz K., Programowalne sterowniki automatyki PAC, WNT, Warszawa 2007.
- 3 Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, BTC, Legionowo 2011.
- 4 Flaga ST., Programowanie sterowników PLC, BTC, Legionowo 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- 1 Legierski T., Programowanie sterowników PLC, Gliwice 1998.

Nr	32	Przedmiot	SIECI KOMPUTEROWE
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	1.6		0.4			24		6			2
Razem w czasie studiów							24		6			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z budową i funkcjonowaniem sieci komputerowych.
2	Zapoznanie studenta z standardami i technologiami stosowanymi w sieciach komputerowych.
3	Zapoznanie studenta z podstawami bezpieczeństwa sieci komputerowych.
4	Wykształcenie umiejętności tworzenia połączeń sieciowych z zastosowaniem wybranych mediów transmisyjnych oraz ich podstawowej diagnostyki.
5	Wykształcenie umiejętności konfiguracji wybranych urządzeń sieciowych oraz niektórych usług sieciowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Podstaw informatyki i języków programowania w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętność tworzenia połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych oraz konfiguracji wybranych usług sieciowych. Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji równoległej.	K_U05, K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	32	Przedmiot	SIECI KOMPUTEROWE
----	-----------	-----------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Podział sieci.	24	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
W2	Przemysłowe sieci komputerowe. Organizacja modelu referencyjnego ISO/OSI, podstawowe urządzenia sieciowe.		
W3	Usługi Wirtualne.		
W4	Topologie sieciowe. Zasoby sprzętowe i organizacja sieci.		
W5	Sygnały w sieci i media transmisyjne.		
W6	Okablowanie strukturalne.		
W7	Podstawowe właściwości wybranych sieci lokalnych. Standardy IEEE 802.		
W8	Ethernet, rodzaje, media, podstawy dostępu bezprzewodowego.		
W9	Protokoły wyższych warstw, Stos TCP/IP, Adresowanie IP.		
W10	Sieciowe systemy operacyjne i oprogramowanie narzędziowe.		
W11	Sieci typu: Profibus DP, Industrial Ethernet, USS, Modbus.		
W12	Administrowanie siecią. Bezpieczeństwo użytkownika.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Zarabianie i testowanie wybranych parametrów okablowania sieciowego.	6	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Konfiguracja wybranych parametrów i usług sieciowych routera.		
L3	Konfiguracja wybranych usług sieciowych wybranego sieciowego systemu operacyjnego.		

SUMA GODZIN	30
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem np.: WireShark
4	3 komputery wyposażone w 2 karty sieciowe oraz kartę WiFi np. USB TP-Link WN722n oraz oprogramowanie systemowe Linux lub Windows

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	28
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	2
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0.3

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne z zajęć audytoryjnych. Zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawozdania z zajęć.			
PEU_W1	Nie ma wiedzy dotyczącej budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Posiada wiedzę na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Posiada rozległą wiedzę na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.

PEU_U1	Nie potrafi tworzyć połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych ani konfigurować wybranych usług sieciowych oraz nie umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisji za pomocą systemów transmisji równoległej.	Potrafi utworzyć połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i skonfigurować wybrane usługi sieciowe oraz rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.	Potrafi utworzyć połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i skonfigurować wybrane usługi sieciowe oraz rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.	W biegły sposób tworzy połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i konfiguruje usługi sieciowe oraz biegle rozpoznaje, nazywa i nawiązuje transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie ma świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	W szeroki sposób rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Chustecki J., Janikowski A., i inni, Vademecum teleinformatyka II, IDG Poland S.A., Warszawa 2002
2	Chustecki J., Janikowski A., i inni, Vademecum teleinformatyka, IDG Poland S.A., Warszawa 1999
3	Meryk R., Ethernet. Biblia administratora, Helion 2014
4	Wszelak S., Administrowanie sieciowymi protokołami komunikacyjnymi, Helion 2015
5	Sosinsky B., Sieci komputerowe. Biblia, Helion 2011
6	Kurose J., Ross K., Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe., Wydanie VII, Helion 2018
7	Brotherston L., Berlin A., Bezpieczeństwo defensywne. Podstawy i najlepsze praktyki, Helion 2018
8	Matotek D., Turnbull J., Lieverdink P., Linux. Profesjonalne administrowanie systemem., Wydanie II, Helion 2018
9	Alan Holt, Chi-Yu Huang, 802.11 Wireless Networks: Security and Analysis, Springer 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Jakóbk I., Pawłowski G., Wykrywaj i reaguj. Praktyczny monitoring sieci dla administratorów, Helion 2014
2	Behrouz A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite, wyd.4, McGraw-Hill Education, 2009
3	Velu V.K., Kali Linux. Testy penetracyjne i bezpieczeństwo sieci dla zaawansowanych. Wyd.II, Helion 2018
4	Sanders C., Praktyczna analiza pakietów. Wykorzystanie narzędzia Wireshark do rozwiązywania problemów związanych z siecią., Wyd. III, Helion 2017
5	Serafin M, Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych., Wydanie II, Helion 2013

Nr	33	Przedmiot	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z obowiązującymi i historycznymi standardami łączności przemysłowej.
2	Zapoznanie studenta z podstawami łączności opartej na połączeniu kablowym (miedziany i światłowodowy).
3	Zapoznanie studenta z protokołami przemysłowymi (CANBUS, MODBUS, RS232, RS485).
4	Podstawowe informacje na temat sieci i komunikacji bezprzewodowej i światłowodowej w przemyśle i życiu codziennym.
5	Zapoznanie studenta z podstawową diagnostyką środków łączności przemysłowej i morskiej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Elektronika sem II-IV.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi rozpoznawać, nazywać i opisywać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	K_W03, K_W09
PEU_W2	Potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	K_W03, K_W02
PEU_W3	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	K_W01, K_W04
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U17
PEU_U2	Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04, K_K06
PEU_K3	Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K_K03

Nr	33	Przedmiot	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Sieci przemysłowe. Wiadomości podstawowe. Historia.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
W2	Sieci przemysłowe, połączenia typu pier to pier szeregowo i równoległe.		
W3	Sieci przemysłowe mater-slave, token ring, rozproszone.		
W4	Przykłady komunikacji radiowej (Satelitarna, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, RIFD) i światłowodowej w systemach przemysłowych.		
W5	Protokół RS 232 i 485. Warstwa sprzętowa i programowa, opis protokołu w różnych wariantach.		
W6	Protokoły w systemach komputerowych (I2C, PCI, 1 wire, Sata i inne).		
W7	Protokół ProfiBus i jego odmiany.		
W8	Protokół CAN w zastosowaniach przemysłowych i innych.		

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Prosta transmisja pier to pier kablowa, zmiany parametrów (długość ramki, rodzaj zabezpieczenia przed błędami transmisji). Uruchamianie urządzeń za pomocą transmisji kablowej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
L2	Warstwa sprzętowa połączeń kablowych, Eye pattern, rozpoznawanie protokołów za pomocą oscyloskopu i analizatorów protokołów oraz programów analizujących protokoły na sieciach o różnych długościach i rodzaju kabla (np. BNC, skrętka o różnych kategoriach transmisji).		
L3	Zestawienie i zaprogramowanie sieci rozproszonej zbudowanej na układzie typu Arduino z urządzeniami peryferyjnymi komunikującymi się z mikroprocesorem za pomocą sprzętowych protokołów (np. I2C bus – zegar czasu rzeczywistego, 1 wire odczyt fotokomórki i inne).		
L4	Komunikacja między protokołami, przeliczanie ramek, dostosowanie poziomów napięcia oraz mediów przenoszących dane (np. kabel miedziany na światłowod lub komunikację bezprzewodową).		
L5	Komunikacja przemysłowa na podstawie modelu sieci (od produkcji do konsumenta) w przypadku pojedynczego wiatraka w farmie wiatrowej.		
L6	Analiza protokołu ProfiBus (oraz pokrewnych) za pomocą analizatora oraz programów dekodujących ramki.		
L7	Analiza protokołu CAN (oraz pokrewnych) za pomocą analizatora oraz programów dekodujących ramki, zmiany w ustawieniach w przykładowym komputerze stosowanym w samochodzie.		

SUMA GODZIN		30	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium apartów wysokich napięć.
6	Laboratorium energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych i energoelektronicznych urządzeń.

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie.	10
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne.			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat podstawowych elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Zna i rozpoznaje i nazywa podstawowe funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Zna i rozróżnia, rozpoznaje i opisuje podstawowe i rozszerzone funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.
PEU_W2	Nie potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowy ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Wykazuje się wiedzą z zakresu rozpoznawania i opisywania budowy podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej w sieciach przemysłowych.	Posiada uporządkowane wiadomości dotyczące interfejsów transmisji szeregowej /RS232, RS485, RS422, I2C/ oraz równoległej, potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	W pełni posiada uporządkowaną i szeroką wiedzę na temat układów transmisji szeregowej i równoległej. Umie rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej oraz protokołów PROFIBUS, PROFIBUS DP. Magistrala CAN.
PEU_W3 PEU_K2	Nie posiada wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska z zakresu zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych zarówno przewodowych jak i bezprzewodowych. Opisuje ich zastosowania konwencjonalne, jak i	Biegłe rozróżnia środki i metody z zakresu podstawowych jak również rozszerzonych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań ogólnych jak i uwarunkowanych wymaganiami
PEU_U1	Nie potrafi rozpoznać, nazywać i opisać funkcji elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Posiada wiedzę podstawową i rozpoznaje oraz nazywa funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych, rozróżniać topologie sieci komputerowych.	W pełni potrafi rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych. Charakteryzuje zastosowanie wybranych programów sieciowych. Rozpoznaje i charakteryzuje oraz rozróżnia topologie sieci komputerowych.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ topologii sieci komputerowych w zależności od posiadanych materiałów oraz wymagań stawianych systemowi sieciowemu. Opisuje i rozpoznaje oraz nazywa funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności z zakresu rozpoznawania oraz nawiązywania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Posiada wiedzę i podstawowe umiejętności z zakresu rozpoznawania, nazewnictwa oraz nawiązywania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Wykonuje standardowe prace w kierunku i nawiązania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej. Rozpoznaje oraz nazywać wszystkie wykorzystywane urządzenia i protokoły przy nawiązywaniu łączności między urządzeniami w sieciach przemysłowych.	W rozwiązaniach standardowych i niestandardowych potrafi rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej. Charakteryzuje i stosuje typowe usługi sieciowe.

<p>PEU_K1 PEU_K2 PEU_K3</p>	<p>Nie rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie posiada świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.</p>	<p>Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	<p>Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.</p>	<p>Stosuje na co dzień wszystkie zasady współpracy oraz dba o dobre relacje w zespole. Jest w pełni świadomy wagi działań oraz własnej pracy. Przestrzega zasad etyki zawodowej. Dbą o środowisko naturalne i zasoby Ziemi. Widzi potrzebę nieustannego dokształcania się i zdobywania wiedzy z zakresu obejmującego</p>
-------------------------------------	--	--	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	W. Solnik, Z. Zajda „Sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.
2	J. Kurose, K. W. Ross; tłumaczenie T. Walczak „Sieci komputerowe: ujęcie całościowe”. Helion, Gliwice: 2019.
3	Douglas E. Comer „Sieci komputerowe i intersieci: aplikacje internetowe”. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
4	K. Krysiak „Sieci komputerowe: kompendium”. Helion, Gliwice 2005.
5	B. Zieliński „Bezprzewodowe sieci komputerowe”. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Sieci przemysłowe. Profibus DP, ProfiNet, AS-i. ... , Włodzimierz Solnik, Zbigniew Zajda, BTC 2018.
2	Andrew S. Tanenbaum, Sieci komputerowe, Helion, 2004.

Nr	34	Przedmiot	DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW STEROWANIA I TELEINFORMATYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	2			1		30			15		3
Razem w czasie studiów							30			15		3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie metod oceny i prognozowania stanu technicznego systemów sterowania i teleinformatycznych oraz urządzeń i maszyn wchodzących w skład tych systemów.
2	Poznanie budowy systemów diagnostycznych.
3	Poznanie sposobów pomiaru sygnałów oraz metod przetwarzania i analizy danych pomiarowych.
4	Przygotowanie studentów do pracy w przemyśle w zakresie nadzoru technicznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs technologie informacyjne w zakresie zgodnym z programem studiów.
2	Kurs systemy wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej w zakresie zgodnym z programem studiów.
3	Kurs technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych w zakresie zgodnym z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna urządzenia i aparaty wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych oraz wie jakie usterki i awarie w nich występują.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
PEU_W2	Wie jakie urządzenia pomiarowe mogą być stosowane do diagnostyki systemów sterowania i teleinformatycznych. Zna zasadę działania tych urządzeń oraz ich funkcje i ograniczenia.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
PEU_W3	Wie w jaki sposób przechowywane, analizowane i wizualizowane są dane diagnostyczne w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych oraz nanosić poprawki w dokumentacji wynikające z wykonanych prac serwisowych.	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18
PEU_U2	Potrafi dobrać i obsłużyć aparaturę pomiarową stosownie do diagnozowanego systemu lub jego elementu, np. oscyloskop, multimetr, skopometr, analizator widma, interferometr, analizator stanów cyfrowych	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18
PEU_U3	Potrafi zgodnie z ogólnymi wymogami oraz dostępną dokumentacją techniczną poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjno-serwisowe oraz zabezpieczać inne systemy na czas tych prac.	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18

Nr	34	Przedmiot	DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW STEROWANIA I TELEINFORMATYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)			
-----------------------------	--	--	--

W1	Budowa nieteleteinformatycznych systemów sterowania. Układy stycznikowe i przekaźnikowe. Analogowe systemy sterowania.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
W2	Awarie w nieteleteinformatycznych systemach sterowania.		
W3	Systemy diagnostyczne dla nieteleteinformatycznych systemów sterowania.		
W4	Budowa systemów teleteinformatycznych. Układy oparte na sterownikach programowalnych i przemysłowe sieci komputerowe.		
W5	Awarie w systemach teleteinformatycznych.		
W6	Systemy diagnostyczne dla systemów teleteinformatycznych.		
W7	Przetwarzanie i normalizacja sygnałów pomiarowych.		
W8	Analiza danych diagnostycznych.		
W9	Diagnostyka predykcyjna.		
W10	Projektowanie systemów diagnostycznych. Usterki systemów diagnostycznych.		

SYMULATOR (semestr VI)			
-------------------------------	--	--	--

S1	Uzupełnienie braków w dokumentacji układu sterowania na podstawie wykonanych pomiarów diagnostycznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
S2	Diagnostyka i usunięcie usterki spowodowanej awarią elementu składowego systemu sterowania.		
S3	Diagnostyka i usunięcie usterki spowodowanej przez błąd eksploatacji lub inny czynnik ludzki.		
S4	Kontrola nowej szafy sterowniczej pod kątem jej jakości wykonania i zgodności z dokumentacją projektową.		
S5	Nowoczesne metody diagnostyczne.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Podręczniki akademickie.		
2	Prezentacje multimedialne.		
3	Karty katalogowe producentów.		
4	Symulator		

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach prowadzonych na symulatorze	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
Suma godzin		90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Rozwiązanie zadań problemowych symulujących prace serwisowo-diagnostyczne oraz sporządzenie raportu po wykonaniu tych prac (na symulatorze diagnostycznym).			
PEU_W1	Nie zna urządzeń i aparatów wykorzystywanych w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych. Nie potrafi wskazać typowych usterek i awarie w nich występujących.	Potrafi poprawnie zidentyfikować urządzenia i aparaty wchodzące w skład systemu sterowania lub teleinformatycznego, jednakże posiada jedynie podstawową wiedzę na ich temat. Potrafi wymienić typowe usterki występujące w tych systemach.	Zna urządzenia i aparaty wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych, potrafi opisać ich wady i zalety. Wie jakie są możliwe usterki poszczególnych elementów tych systemów oraz potrafi opisać ich przyczyny.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat aparatów i urządzeń wykorzystywanych w systemach sterowania oraz teleinformatycznych, potrafi je opisać, wskazać ich potencjalne zamienniki nowszej generacji oraz opisać ich trendy rozwojowe. Wie jakie są możliwe usterki poszczególnych elementów tych systemów, potrafi opisać ich przyczyny oraz na podstawie wskazanych objawów, wskazać najbardziej prawdopodobny powód usterki istniejącego systemu.
PEU_W2, PEU_U2	Nie potrafi wymienić i opisać urządzeń pomiarowych stosowanych w diagnostyce systemów sterowania i systemów teleinformatycznych. Nie potrafi obsłużyć tych urządzeń.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce. Potrafi wykorzystać podstawowe funkcje tych urządzeń oraz wykonać samodzielnie pomiary.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce, wie które z nich się wzajemnie uzupełniają oraz które oferują te same funkcje. Potrafi samodzielnie wykonać kompleksowe pomiary systemów sterowania i teleinformatycznych oraz zarchiwizować uzyskane w pomiarach dane.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce, wie które z nich się wzajemnie uzupełniają oraz które oferują te same funkcje. Potrafi samodzielnie wykonać kompleksowe pomiary systemów sterowania i teleinformatycznych oraz zarchiwizować uzyskane w pomiarach dane. Potrafi przeprowadzić prace diagnostyczne w oparciu o archiwalne dane pomiarowe lub dane pozyskane od osób trzecich.
PEU_W3	Nie wie w jaki sposób przechowywane, analizowane i wizualizowane są dane diagnostyczne w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	Potrafi opisać sposób przechowywania, podstawowe techniki analityczne oraz sposoby wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	Potrafi szczegółowo omówić metody przechowywania, analizy oraz wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych. Wie w jaki sposób działają automatyczne systemy diagnostyczne oraz układy wspomagające prace diagnostyczne.	Potrafi szczegółowo omówić metody przechowywania, analizy oraz wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych, wie jakie są ich trendy rozwojowe. Wie w jaki sposób działają automatyczne systemy diagnostyczne oraz układy wspomagające prace diagnostyczne. Potrafi opisać różne typy baz danych.

PEU_U1, PEU_U3	Nie potrafi czytać i tworzyć dokumentacji systemów sterowania i teleinformatycznych. Nie wie jak wykorzystać dokumentację w trakcie prac serwisowych i diagnostycznych.	Potrafi czytać i tworzyć prostą dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, w oparciu o dostępną dokumentację, zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace.	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, w oparciu o dostępną dokumentację, zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace oraz nanieść poprawki z nich wynikające na dostępnych dokumentach i schematach.	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, wykorzystując jedynie dostępną dokumentację, przygotować się do prac serwisowych. Potrafi zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace oraz nanieść poprawki z nich wynikające na dostępnych dokumentach i schematach.
----------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Projektowanie, wytwarzanie i eksploatacja układów mechatronicznych / Mateusz Lisowski, Piotr Czop. - Kraków : Wydawnictwa AGH, 2016.
2	Metrologia eksploatacyjna statku Cz. 3 Urządzenia, systemy, pomiary / Jerzy Majewski. - Wyd. 2. - Gdynia : Wydaw. Uczelniane WSM, 1997.
3	Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi : podręcznik akademicki / Marian Miłek. - Zielona Góra : Politechnika Zielonogórska, 1998.
4	Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych / Marian Łapiński. - Wyd. 3. - Warszawa : Wydaw. Naukowo-Techniczne.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Promieniowanie elektromagnetyczne w badaniach nieniszczących / Piotr Bielawski. - Szczecin : [B. n.w.], 1997.
2	Diagnozowanie systemów informacyjnych w teorii i praktyce / Agnieszka Szewczyk Grzegorz Wojarnik. - Szczecin : Wydaw. Naukowe US, 2001.
3	Diagnozowanie i utrzymywanie sieci : księga eksperta / J. Scott Haugdahl ; [tł.] Krzysztof Cieślak. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2000.

Nr	35	Przedmiot	TECHNOLOGIA REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	2		2			30		30			4
Razem w czasie studiów							30		30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie rodzajów odchyłek jakie mogą wystąpić w poszczególnych fazach wytwarzania. Metody pomiarów i oceny odchyłek.
2	Poznanie i zrozumienie konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Maszyny i urządzenia elektryczne jako podzespoły statku.
3	Poznanie oraz zrozumienie metod realizacji połączeń elementów w zespoły i metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.
4	Poznanie technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych.
5	Przygotowanie studentów do pracy w przemyśle.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs "Elektrotechnika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs "Aparaty i urządzenia elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs "Maszyny elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
4	Kurs "Elektronika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie rodzaje odchyłek jakie mogą wystąpić w poszczególnych fazach wytwarzania maszyn i urządzeń elektrycznych. Zna i rozumie metody pomiarów i oceny tych odchyłek.	K_W01, K_W02
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Rozumie rolę maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów obiektów przemysłowych i statku.	K_W01, K_W02, K_W06
PEU_W3	Zna i rozumie metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_W02, K_W05, K_W06, K_W08
PEU_W4	Zna i rozumie technologie napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_W05, K_W06, K_W08
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dokonać doboru metody oraz przeprowadzić pomiar oceny jakości w zależności od badanego elementu.	K_U06, K_U10
PEU_U2	Potrafi dokonać pomiarów parametrów mechanicznych oraz elektrycznych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz dokonywać analizy zmierzonych wyników.	K_U18
PEU_U3	Potrafi prawidłowo wykonać połączenia mechaniczne podzespołów a także konserwować maszyny i urządzenia elektryczne.	K_U13
PEU_U4	Umie przygotować, zaplanować i bezpiecznie zrealizować remont maszyn a także potrafi oszacować koszty napraw i regeneracji maszyn i urządzeń elektrycznych.	K_U10, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K02
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K03, K_K04

Nr	35	Przedmiot	TECHNOLOGIA REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Fazy procesu technologicznego i fazy remontu.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Pomiary parametrów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych. Odchyłki pomiarów. Klasyfikacja odchyłek.		
W3	Realizacja połączeń mechanicznych. Montaż uszczelnień spoczynkowych i ruchowych.		
W4	Montaż wirników i wałów. Kontrola jakości montażu. Ustawienie wałów względem siebie. Kontrola linii wałów.		
W5	Montaż maszyn na fundamencie. Kontrola jakości fundamentów.		
W6	Naprawy technikami mechanicznymi.		
W7	Diagnostyka wibroakustyczna.		
W8	Remonty i konserwacja elektrycznych maszyn wirujących - informacje ogólne.		
W9	Remonty i konserwacja maszyn prądu stałego.		
W10	Remonty i konserwacja silników indukcyjnych asynchronicznych.		
W11	Remonty i konserwacja maszyn synchronicznych.		
W12	Remonty i konserwacja transformatorów.		
W13	Remonty i konserwacja aparatów łącznikowych - wyłączniki, styczniki, przekaźniki.		
W14	Remonty i konserwacja układów regulacji napięcia.		
W15	Remonty i konserwacja półprzewodnikowych układów mocy.		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Pomiary parametrów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Pomiary grubości powłok.		
L3	Połączenia mechaniczne. Sposoby montażu elementów. Klucz dynamometryczny.		
L4	Wymiana uszkodzonych podzespołów elektrotechnicznych. Techniki lutowania.		
L5	Wymiana podzespołów wyłącznika niskiego napięcia - silnik naciągu sprężyny, styki pomocnicze, układ zabezpieczeń.		
L6	Wymiana uszczelnień oraz łożysk maszyny elektrycznej.		
L7	Czyszczenie uzwojeń prądnic i silników. Lakierowanie uzwojeń.		
L8	Osiowanie linii wału.		
L9	Wymiana mostka wirującego w układzie wzbudzenia prądnicy synchronicznej bezszczotkowej.		
L10	Wymiana regulatora napięcia prądnicy synchronicznej.		
L11	Wymiana końcówki mocy w urządzeniu energoelektronicznym.		
L12	Konserwacja prądnicy wałowej statku.		
L13	Wymiana oraz kalibracja przetwornika (enkodera) kąta.		
L14	Remont podzespołów elektro-hydraulicznych. Elektrozawory hydrauliczne, pompy, przepływomierze.		
L15	Remont podzespołów elektro-pneumatycznych. Belka pneumatyczna, zawory pneumatyczne, siłowniki pneumatyczne.		

SUMA GODZIN	60
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe prodecentów.
4	Laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwjach i egzaminach	30
Suma godzin		120

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego	2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych	2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2	Nie zna rodzajów odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn oraz nie zna metod pomiarów oceny zmierzonych odchyłek.	Zna podstawowe i najważniejsze typy odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn oraz jest w stanie określić co najmniej jedną z metod pomiarów oceny powstałych odchyłek.	Zna najważniejsze typy odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz jest w stanie wskazać kilka metod pomiarów oceny powstałych odchyłek. Zna podstawowe metody analizy wyników.	Zna szczegółowo większość typów odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz jest w stanie wskazać i szczegółowo wyjaśnić kilka metod pomiarów oceny powstałych odchyłek. Zna podstawy i metody analizy uzyskanych wyników.
PEU_W2, PEU_U3	Nie potrafi klarownie przekazać informacji na temat konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie zna zastosowań maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów obiektów przemysłowych i statków.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna w ograniczonym zakresie zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna podstawowe zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków. Potrafi określić i wykonać podstawowe połączenia mechaniczne podzespołów maszyn i urządzeń w tym elektrycznych.	Ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna najważniejsze zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków. Potrafi określić i wykonać połączenia mechaniczne maszyn i urządzeń w tym elektrycznych.
PEU_W3, PEU_U3	Nie zna połączeń elementów w większe zespoły a także nie potrafi wymienić metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna kilka podstawowych realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić kilka metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna metody realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić kilka metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi wykonać kilka przykładowych połączeń mechanicznych i orientuje się w technologiach wykonywania takich połączeń.	Biegłe zna metody realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić różne rodzaje metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi wykonać przykładowe połączenia mechaniczne a także orientuje się w technologiach wykonywania takich połączeń oraz biegłe zna i prezentuje metody oceny połączeń.

PEU_W4, PEU_U4	Nie zna podstawowych metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie potrafi opisać procedur i czynności wstępnych dotyczących przygotowania prac remontowych	Zna co najmniej kilka metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać proste procedury i czynności dotyczące przygotowania prac remontowych oraz ich bezpiecznego prowadzenia.	Zna co najmniej kilka metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać i stosować procedury oraz czynności przygotowawcze do prac remontowych, regeneracyjnych oraz ich bezpiecznego prowadzenia.	Biegłe zna metody technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać i stosować procedury oraz czynności przygotowawcze do prac remontowych, regeneracyjnych oraz ich bezpiecznego prowadzenia. Orientuje się w rozwoju metod regeneracji i technologii remontów urządzeń elektrycznych w tym maszyn.
----------------	---	---	---	---

LITERATURA PODSTAWOWA

1	A. Dzwonkowski: Metoda diagnostyki łożysk na podstawie analizy przebiegów prądu i napięcia zasilającego silnik indukcyjny, Wydawnictwo P
2	S. Niziński: Elementy eksploatacji obiektów technicznych, Olsztyn 2000
3	L. Piaseczny: Technologia remontów urządzeń okrętowych. WM Gdynia 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Poradnik inżyniera elektryka, Schneider Electric, 2015
---	--

Nr	36	Przedmiot	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	2		2		2	30		30		30	6
Razem w czasie studiów							30		30		30	6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawy programowania maszyn CNC.
2	Poznanie zasady pisania programu w G-code.
3	Umiejętne tworzy program na maszynie CNC.
4	Umiejętnie posługuje się podstawowymi funkcjami G-code na maszynie CNC.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy fizyki.
2	Podstawy mechaniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia związane z maszynami CNC. Przedstawia zasadę działania podstawowych funkcji G-Code na maszynach CNC.	K_W02
PEU_W2	Zna i rozróżnia funkcje G-Code dla wybranego procesu obróbki na maszynie CNC.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Bezpiecznie obsługuje maszynę CNC. Nabywa umiejętności poprawnego tworzenia programu w G-Code.	K_U05
PEU_U2	Stosuje i wykorzystuje proste instrukcje do tworzenia programów na maszynie CNC.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	36	Przedmiot	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
----	-----------	-----------	---------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr V)

W1	Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie. Punkty charakterystyczne obrabiarek.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Układy sterowania numerycznego CNC.		
W3	Korpusy i prowadnice, zespoły napędowe i układy pomiarowe położenia oraz przemieszczenia.		
W4	Podstawowe metody obróbki skrawaniem..Narzędzia skrawające.		
W5	Podstawy programowania obrabiarek CNC.		
W6	Różnice w programowaniu tokarki i frezarki CNC.		
W7	Struktura programu sterującego G-Code.		
W8	Funkcje technologiczne i pomocnicze w programie.		
W9	Określanie płaszczyzn roboczych, funkcje systemu wymiarowania.		
W10	Interpolacja liniowa w ruchu jałowym i roboczym.		
W11	Interpolacja kołowa ze zwrotem zgodnym i przeciwnym.		
W12	Zestawienie cykli obróbki na maszynach CNC.		
W13	Automatyczne generowanie G-Code na podstawie rysunków technicznych.		
W14	Bezpieczeństwo pracy przy obrabiarkach CNC.		

LABORATORIA (semestr V)

L1	Podstawy bezpieczeństwa obsługi i programowania frezarki CNC.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Obsługa interfejsu graficznego oprogramowania Mach3 CNC Controller.		
L3	Bazowanie osi frezarki CNC. Ustawianie punktu odniesienia narzędzia.		
L4	Wymiarowanie absolutne G90.		
L5	Wymiarowanie przyrostowe G91.		
L6	Interpolacja prostoliniowa w ruchu roboczym G01.		
L7	Interpolacja kołowa ze zwrotem zgodnym z ruchem wskazówek zegara - G02.		
L8	Interpolacja kołowa ze zwrotem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara - G03.		
L9	Wywoływanie podprogramów G22, powtórzenia części programu G23.		
L10	Cykl frezowanie prostokątnego zagłębienia G67.		
L11	Cykl frezowania okrągłego zagłębienia G88.		
L12	Pisanie programów CNC przy pomocy oprogramowania CAM.		

PROJEKT (semestr V)

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
----	---------------------------------------	----	---

SUMA GODZIN		90	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Maszyna CNC.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	10
4	Realizacja projektu.	20
Suma godzin		150

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego	4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych	4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_W1, PEU_W2	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1, PEU_U2	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popołnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popołnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumiem ograniczeń i nie zna obszaru jej	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popołnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT Warszawa 2002.
2	Szadkowski J., Stryczek R., Nikiel G., Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie. Bielsko-Biała 1995.
3	Plichta J., Plichta S., Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie Cz. 1 Programowanie obróbki w układach NC. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2020.
4	Plichta J., Plichta S., Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie Cz. 2 Programowanie obróbki w układach NC. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2020.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Strony internetowe firm produkujących maszyny CNC oraz obrabiarki sterowane numerycznie.
---	--

Nr	37	Przedmiot	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI
----	-----------	-----------	-------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	WIET
Katedra/Zakład	KGMiST / KZiL / WCK
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	0.7		0.3			10		5			1
Razem w czasie studiów							10		5			1

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z metodami i narzędziami stosowanymi w procesie zarządzania projektem.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie pozwalającym na korzystanie z literatury, aktów normatywnych, baz danych w tym języku.
2	Podstawowa wiedza z zakresu zarządzania i informatyki.
3	Kompetencje w zakresie myślenia i działania w sposób kreatywny i zorganizowany.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna parametry projektów, systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań.	K_W02, K_W11
PEU_W2	Zna techniki komunikacji, współpracy i zachowania w zespole.	K_W12
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi używać narzędzia MS Project do zaplanowania i przeprowadzenia zadanego projektu z uwzględnieniem kosztów i ryzyka, oraz przydzielonego zespołu.	K_U03, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08
PEU_U2	Potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.	K_U02, K_U03
PEU_U3	Potrafi ocenić czytać i ocenić pod względem technicznym i prawnym dokumentację projektową.	K_U01, K_U08, K_U21
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Ma świadomość odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania, potrafi twórczo i przedsiębiorczo myśleć i działać, ma świadomość i umiejętności współdziałania i funkcjonowania w obiektach przemysłowych.	K_K05, K_K08
PEU_K3	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01, K_K02,

Nr	37	Przedmiot	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI
----	-----------	-----------	-------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Podstawowe parametry projektów	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
W2	Metody zarządzania projektami		
W3	Dobór zespołu projektowego i podział pracy		
W4	Harmonogramowanie zadań w projekcie		
W5	Techniki sieciowe		
W6	Techniki twórczego myślenia		
W7	Kosztorys projektu		
W8	Ryzyko w projekcie		
W9	Studium przypadku		

LABORATORIA (semestr VI)

L1	MS Project – system wspierający zarządzanie projektem	5	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
----	---	---	---

SUMA GODZIN		15	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach i egzaminach	10
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; wejściówki; sprawdzian (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna podstawowych parametrów projektów, systemów informatycznych wspierających zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań.	Zna podstawowe parametry projektów, systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań.	Zna podstawowe parametry projektów, systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań, potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zaplanowania nieskomplikowanego projektu.	Zna podstawowe parametry projektów, systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań, potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zaplanowania zaawansowanego projektu.

PEU_W2, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3	Nie zna podstawowych technik komunikacji, współpracy i zachowania w zespole, Nie potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.	Zna podstawowe techniki komunikacji, współpracy i zachowania w zespole, Nie potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.	Zna podstawowe techniki komunikacji, współpracy i zachowania w zespole, potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.	Zna podstawowe techniki komunikacji, współpracy i zachowania w zespole, potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem zaawansowanym projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.
PEU_U3	Nie potrafi czytać i ocenić pod względem technicznym i prawnym dokumentacji projektowej.	Potrafi czytać dokumentację projektową	Potrafi czytać i ocenić pod względem technicznym i prawnym dokumentację projektową.	Potrafi czytać i ocenić pod względem technicznym i prawnym dokumentację projektową oraz potrafi stworzyć taką dokumentację.

LITERATURA PODSTAWOWA

- | | |
|---|--|
| 1 | Wirkus M., Roszkowski H., Dostatni E., Gierulski W. Zarządzanie projektem, PTZP, Warszawa 2014 |
| 2 | Buczowska T, Zarządzanie projektami. Project Management Politechnika Warszawska 2012 |
| 3 | Murch R., Project management: Best Practices for IT Professionals, Prentice Hall PTR, 2001 |

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- | | |
|---|---|
| 1 | Nicholas John M., Steyn Herman, Zarządzanie projektami. Zastosowanie w biznesie, inżynierii i nowych technologiach, 2011 |
| 2 | Brandenburg H., : Zarządzanie projektami, Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej, 2000 |
| 3 | Kerzner H., Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, 7 ed., John Wiley&Sons, Inc. 2001 |

Nr	38	Przedmiot	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO I STATKU
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	WCK
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
I	15	1.6	0.4				24	6				3
II	15	1.3	0.7				20	10				3
Razem w czasie studiów							44	16				6

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie świadomości ekologicznej oraz odpowiedzialności za stan środowiska morskiego u studenta jako przyszłego członka załóg statków morskich.
2	Wykształcenie u studenta jako przyszłego członka załóg statków morskich świadomości dotyczącej bezpieczeństwa statku, występujących zagrożeń oraz środków ochrony statku.
3	Zapoznanie z zagrożeniem awarii i wypadków na statkach, specyfiką zanieczyszczeń pochodzących ze statków, gospodarką substancjami szkodliwymi dla środowiska oraz procedurami eksploatacyjnymi zapobiegającymi zanieczyszczeniom.
4	Zapoznanie z budową i zasadami eksploatacji okrętowych urządzeń związanych z ochroną środowiska morskiego.
5	Zapoznanie z zasadami prowadzenia dokumentacji związanej z ochroną środowiska właściwej dla Działu Maszynowego statku morskiego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu ochrony środowiska.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	K_W02, K_W05, K_W10
PEU_W2	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie.	K_W02, K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Student potrafi ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.	K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_U19
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	38	Przedmiot	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO I STATKU
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
-------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr I)			
---------------------	--	--	--

W1	Charakterystyka statku jako obiektu chronionego, zagrażającego środowisku morskemu. Zagrożenia terroryzmem, piractwem, rozbójami. Czynniki ludzkie oraz błędy o odroczone skutki i ich wpływ na awarie i wypadki na statkach. Polityka ochrony środowiska, żegluga oraz portów morskich. Procedury i środki ochrony, dokumentowanie zdarzeń, kluczowe zagadnienia systemu ochrony.	24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
W2	Zagrożenia w żegludze. Techniki omijania środków ochrony. Podstawowe techniki rozpoznawania zagrożeń (piractwo, rozbój). Broń i materiały niebezpieczne. Podstawowe techniki wykrywania rozlewów. Ochrona podstawowa.		
W3	Podstawowe zasady poruszania się po statku. Drogi ewakuacyjne, obszary z atmosferą niebezpieczną oraz ubogą w tlen. Sposoby informowania załogi statku o zagrożeniach. Metodologia ochrony – znaczenie i konieczność stosowania. Wymagania formalne dot. metod ochrony statku, ćwiczenia i alarmy próbne.		
W4	Przestrzeganie postanowień planu ochrony statku. Procedury i poziomy ochrony w relacji statek – port. Raportowanie i informowanie o zdarzeniach w ochronie. Kontrola osób i ładunku, monitorowanie punktów wrażliwych. Rozpoznawanie ryzyka i zagrożeń ochrony statku. Zarządzanie tłumem, kontrole nieinwazyjne.		
W5	Sprawdzanie skuteczności systemu ochrony statku – kontrola dostępu do statku oraz jego obszarów zastrzeżonych. Monitorowanie pokładu i obszaru wokół statku. Metody kontroli zapasów statkowych. Kontrola zaokrętowania i wyokrętowania osób. Sprzęt ochrony – zasady skutecznego i bezpiecznego użycia.		
W6	Rodzaje zanieczyszczeń środowiska pochodzące ze statków oraz ich ilości: spaliny; ścieki sanitarne; wody zęzowe; płyny eksploatacyjne (paliwa, środki smarowe, czyszczące, konserwacyjne itd.); śmieci w tym zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny; wody balastowe.		
W7	Wpływ zanieczyszczeń na organizmy: dawki i efekty, mechanizm dziedziczenia, przyczyny i skutki mutacji, akumulacja, biomagnifikacja.		
W8	Zanieczyszczenia atmosfery, litosfery i hydrosfery: pierwotne i wtórne. Zanieczyszczenia atmosfery, skutki gromadzenia odpadów, metody postępowania z odpadami. Zagrożenia wynikające z obecności metali ciężkich w środowisku. Systemy dystrybucji wody, systemy uzdatniania wyd, odprowadzania ścieków i oczyszczania ścieków. Zanieczyszczenia wód naturalnych: zanieczyszczenia fizyczne, fizjologiczne, biologiczne, chemiczne.		
W9	Podstawowe pojęcia dotyczące ekologii morza. Prawa ekologii. Obieg pierwiastków i wody w przyrodzie. Wpływ zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko.		
W10	Zagrożenia i zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego oraz ich wpływ na środowisko: emisje przemysłowe, zagrożenia toksyczne, eutrofizacja, transport po wodach Bałtyku, rozlewy olejowe i inne wypadki na Bałtyku, bojowe środki trujące w wodach Bałtyku, składowiska podmorskie, udział Polski w zanieczyszczeniu Morza Bałtyckiego.		

ĆWICZENIA (semestr I)			
-----------------------	--	--	--

Ć1	Wizyta studyjna na statku - rozkład pomieszczeń i dróg komunikacyjnych na statku; drogi ewakuacyjne; mechanizmy i urządzenia okrętowe; mechanizmy i urządzenia ochrony środowiska; źródła zanieczyszczeń na statku; wyposażenie i systemy ochrony; procedury ISPS.	6	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
Ć2	Współczesne problemy i wyzwania w ochronie środowiska i statku - prezentacja		

WYKŁADY (semestr II)			
----------------------	--	--	--

W1	Prawna ochrona wód morskich przed zanieczyszczeniami ze statków. Konwencje i regulacje międzynarodowe, przepisy europejskie, regionalne i lokalne (LC '72, MARPOL, AFS, POLAR CODE, Helsinki Convention, Dz. U. 2017 poz. 2000, Dz.U. 2020 poz. 55).	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
W2	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniom morza olejami (zał. I konwencji MARPOL). Odolejaczki i wskaźniki zaolejenia wody, mycie zbiorników ładunkowych na zbiornikowcach oraz przechowywanie resztek olejowych. Zwalczanie rozlewów olejowych na morzu.		
W3	Zapobieganie zanieczyszczeniom szkodliwymi substancjami przewożonymi luzem lub w opakowaniach (zał. II i III konwencji MARPOL).		
W4	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniom morza ściekami (zał. IV konwencji MARPOL). Budowa i zasady działania statkowych oczyszczalni ścieków.		
W5	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniom morza śmieciami (zał. V konwencji MARPOL). Techniki obróbki śmieci okrętowych. Budowa i działanie spalarek do śmieci.		

W6	Wymagania oraz metody i środki zapobiegania zanieczyszczeniu atmosfery spalinami i innymi szkodliwymi składnikami z siłowni. Lotne związki organiczne. Substancje niszczące warstwę ozonową (zał. VI konwencji MARPOL).	
W7	Zarządzanie wodami balastowymi, ochrona środowiska morskiego przed patogenami oraz gatunkami inwazyjnymi (konwencja BWM2004).	
W8	Rola członków załogi w proaktywnej działalności zapobiegania zanieczyszczeniom morza. Zasady właściwej gospodarki odpadami na statku.	
W9	Kierunki rozwojowe metod i urządzeń technicznych w dziedzinie ochrony środowiska morskiego.	
ĆWICZENIA (semestr II)		
Ć1	Wybrane zgadnienia z zakresu ochrony przyrody w Polsce i na świecie, zagrożenia i sposoby przeciwdziałania - prezentacja	10
SUMA GODZIN		60

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Komputer z rzutnikiem multimedialnym.
2	Dokumentacje techniczno-ruchowe wybranych urządzeń
3	Konwencje międzynarodowe oraz lokalne akty prawne regulujące ochroną środowiska morskiego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	50
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	20
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady: obecność, zaliczenie pisemne lub ustne; Ćwiczenia: obecność, sprawozdanie, zaliczenie pisemne lub ustne w postaci prezentacji			
PEU_W1, PEU_K1	Student nie zna podstawowych pojęć dotyczących bezpieczeństwa na statku, rodzajów zagrożeń występujących na statku, procedur, środków ochrony oraz zasad dokumentowania zdarzeń; nie zna przepisów prawa i dokumentów dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujących na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom w stopniu podstawowym.	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujących na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujących na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń w stopniu zaawansowanym; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom w stopniu zaawansowanym.
PEU_W2, PEU_K1	Nie zna pojęć związanych z ochroną środowiska, technik utylizacji odpadów i zagospodarowania, ich wpływu na środowisko i człowieka, technik pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasad budowy, urządzeń służących jego ochronie.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie w stopniu podstawowym.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie w stopniu zaawansowanym.

PEU_U1, PEU_K1	Student nie potrafi ocenić zagrożenia dla środowiska i statku, wywołanego przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi w stopniu podstawowym ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi w stopniu zaawansowanym ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Małaczyński M.: Technika ochrony przed zanieczyszczeniami ze statków. Wyd. Morskie Gdańsk 1979			
2	Ustawa RP z dnia 3.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko			
3	Zarzycki R. i inni: Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Cz. 1 i 2 WNT 2007.			
4	Rup K.: Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym. WNT 2006.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Wiewióra A.: Ochrona środowiska morskiego w eksploatacji statków. Notatki z wykładu dla studiów dziennych i zaocznych oraz kursów SDKO w WSM, Szczecin 2003.			

Nr	39	Przedmiot	WYMIANA CIEPŁA
----	-----------	-----------	-----------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Energetyki
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	1	1	1			15	15	15			2
Razem w czasie studiów							15	15	15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie terorii procesów zachodzących w wymiennikach ciepła systemów energetycznych.
2	Poznanie budowy, zasad eksploatacji i obsługi technicznej wymienników ciepła.
3	Wykształcenie umiejętności doboru optymalnych nastaw pracy wymienników ciepła.
4	Wykształcenie umiejętności czytania i rozumienia schematów systemów energetycznych i roli wymienników ciepła.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie kursów matematyki, podstaw automatyki oraz fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	K_W01 K_W05
PEU_W2	Zna obiegi i układy chłodnicze stosowane w instalacjach na statkach, budowę i działanie podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.	K_W05 K_W06
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Przedstawia i opisuje procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw	K_U06 K_U07
PEU_U2	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układ chłodniczy oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. chłodniczej.	K_U06 K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne instalacji, bezpieczeństwo obsługi i stan środowiska naturalnego.	K_K01

Nr	39	Przedmiot	WYMIANA CIEPŁA
----	-----------	-----------	-----------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr IV)			
-----------------------------	--	--	--

W1	Podstawowe równania teorii ruchu ciepła. Ruch ciepła przez płaską ściankę, podstawowe równania teorii ruchu ciepła, ruch ciepła przez ściankę cylindryczną.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Rodzaje wymienników ciepła – konstrukcja i eksploatacja. Podstawy teorii podobieństwa przy obliczeniu wymienników ciepła.		
W3	Metody zwiększenia efektywności pracy wymienników ciepła.		
W4	Przenikanie ciepła przez ściankę płaską i cylindryczną, pionową i poziomą, podczas przepływu laminarnego i burzliwego.		
W5	Termodynamika i teoria ruchu ciepła przy analizie pracy wymienników ciepła w składzie systemów energetycznych.		
W6	Algorytmy obliczania chłodziń, podgrzewaczy, skraplaczy, wyparowników. Zasady obliczania izolacji.		
W7	Ruch ciepła w stanach nieustalonych		

ĆWICZENIA (semestr IV)			
-------------------------------	--	--	--

C1	Obliczanie ruchu ciepła w wymiennikach o ściankach płaskich i cylindrycznych jedno- i wielowarstwowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
C2	Obliczanie cieplne wymienników ciepła z uwzględnieniem warunków ich eksploatacji.		
C3	Tworzenie algorytmów do obliczania chłodziń, podgrzewaczy, skraplaczy, wyparowników.		
C4	Projektowanie instalacji cieplnych przy zastosowaniu komputerowych programów wspomagających.		
C5	Optymalizacja instalacji cieplnych przy zastosowaniu komputerowych programów wspomagających.		

LABORATORIA (semestr IV)			
---------------------------------	--	--	--

L1	Badanie instalacji cieplnych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Badanie i optymalizacja instalacji cieplnych dla wskazanych warunków brzegowych.		
SUMA GODZIN		45	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Rzutnik multimedialny
2	Dokumentacja rzeczywistych instalacji klimatyzacyjnych
3	Stanowiska nastaw automatyki
4	Zamrażarka dwustopniowa

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne lub ustne Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1	Nie potrafi Identyfikować i charakteryzować urządzenia i instalacje oraz wyjaśnić zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	Potrafi w stopniu podstawowym Identyfikować i charakteryzować urządzenia i instalacje oraz wyjaśnić zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	Potrafi w stopniu zaawansowanym Identyfikować i charakteryzować urządzenia i instalacje oraz wyjaśnić zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.
PEU_W2, PEU_K1	Nie zna obiegów i układów chłodniczych stosowanych w instalacjach na statkach, budowy i działania podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacji pomocnicze w układach chłodzenia, wymagań ilościowych i jakościowych w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagań dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.	Zna w stopniu podstawowym obiegi i układy chłodnicze stosowane w instalacjach na statkach, budowę i działanie podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.	Zna obiegi i układy chłodnicze stosowane w instalacjach na statkach, budowę i działanie podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.	Zna w stopniu zaawansowanym obiegi i układy chłodnicze stosowane w instalacjach na statkach, budowę i działanie podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.
PEU_U1, PEU_K1	Nie potrafi przedstawić i opisać procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz nie wyciąga wniosków eksploatacyjnych dotyczących stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń i nie potrafi ich zinterpretować, przewidywać wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji	Potrafi w stopniu podstawowym przedstawić i opisać procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga podstawowe wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewidywać wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.	Potrafi przedstawić i opisać procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewidywać wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.	Potrafi w stopniu zaawansowanym przedstawić i opisać procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga profesjonalne wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi szczególnie je zinterpretować, przewidywać wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.

PEU_U2, PEU_K1	Nie umie czytać schematów instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układów chłodniczych oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. chłodniczej.	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układ chłodniczy oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. Chłodnicze w stopniu podstawowym.	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układ chłodniczy oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. chłodniczej w stopniu wystarczającym.	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układ chłodniczy oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. chłodniczej w stopniu zaawansowanym.
----------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT, Warszawa 1986.
2	Petela R.: Przepływ ciepła. PWN, Warszawa 1983
3	Kubasiewicz A.: Wyparki. Konstrukcja i obliczanie. WNT, Warszawa 1979
4	Muller L.: Zastosowanie Analizy wymiarowej w badaniach modeli. PWN, Warszawa 1983

Nr	40	Przedmiot	NAPĘDY HYDRAULICZNE									
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki										
Kierunek studiów		Mechatronika										
Specjalności		Eksplotacja Systemów Elektroenergetycznych										
Jednostka realizująca		Wydział Mechaniczny										
Katedra/Zakład		Katedra Energetyki										
Forma studiów		Stacjonarne										
Poziom kształcenia		Studia I stopnia - profil praktyczny										
Język wykładowy		Polski										
Rodzaj przedmiotu		Obowiązkowy										
Semestr	Liczba tyg. w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
IV	15	1		1			15		15			1
Razem w czasie studiów							15		15			1
Cel/-e przedmiotu												
1		Poznanie teorii procesów zachodzących w przemysłowych urządzeniach hydrauliki siłowej.										
2		Poznanie budowy, zasad eksploatacji i obsługi technicznej przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.										
3		Wykształcenie umiejętności doboru optymalnych nastaw pracy przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.										
4		Wykształcenie umiejętności przygotowania do pracy, uruchomienia, oceny poprawności pracy i wyłączenia z ruchu przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.										
5		Wykształcenie umiejętności czytania i rozumienia schematów przemysłowych instalacji hydrauliki siłowej.										
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji												
1		Kurs matematyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.										
2		Kurs fizyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.										
3		Kurs Elektrotechniki w zakresie semestru I i II zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.										
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK										Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)		
W I E D Z A												
PEU_W1	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy oraz ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji. Zna budowę, rozwiązania konstrukcyjne oraz zasadę działania hybrydowych systemów napędowych.										K_W02, K_W05	
PEU_W2	Przedstawia procesy na charakterystykach zewnętrznych i regulacyjnych urządzeń oraz charakterystykach przepływu mediów roboczych. Potrafi wyciągać wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń. Zna budowę i działanie oraz potrafi obsługiwać i użytkować nowoczesne układy napędowe.										K_W02, K_W05	
PEU_W3	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować. Przewiduje wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji. Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych. Ma wiedzę w zakresie rozwoju systemów elektroenergetycznych i bezpiecznego funkcjonowania tego typu systemów.										K_W02, K_W05	
U M I E J Ę T N O Ś C I												
PEU_U1	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia. Potrafi wyciągać wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji.										K_U10	
PEU_U2	Identyfikuje parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji. Potrafi poprawnie i bezpiecznie eksploatować hybrydowe urządzenia napędowe zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.										K_U14, K_U15	
K O M P E T E N C J E S P O Ł E C Z N E												
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z										K_K01, K_K02	

Nr	40	Przedmiot	NAPĘDY HYDRAULICZNE
----	-----------	-----------	----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁAD (semestr IV)

W1	Podstawowe rodzaje napędowych układów hydraulicznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
W2	Teoretyczne podstawy pracy napędów hydraulicznych.		
W3	Regulacja mocy i prędkości roboczej w napędowych układach hydraulicznych.		
W4	Podstawowe schematy układów i instalacji hydraulicznych.		
W5	Filtry i filtracja czynnika roboczego w układach hydraulicznych.		
W6	Podstawowe symbole graficzne elementów układów hydraulicznych.		
W7	Budowa i zasada działania podstawowych elementów instalacji hydraulicznych.		
W8	Oleje hydrauliczne - podstawowe właściwości .		

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Schematy instalacji hydraulicznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
L2	Ocena parametrów pracy układu hydraulicznego.		
L3	Obliczanie mocy silników napędowych pomp w układach hydraulicznych.		
L4	Obliczanie mocy napędowej układu hydraulicznego, strat układu, wykonanie bilansu.		
L5	Wyznaczanie charakterystyki regulacji objętościowej.		
L6	Wyznaczanie charakterystyki regulacji dławieniowej i stopniowej.		

SUMA GODZIN	30
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Wielostanowiskowy symulator układów hydrauliki siłowej.
5	Typowe elementy instalacji: pompy, silniki, aparatura pomocnicza, sterowanie.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	2
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	3
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie jest w stanie określić rodzaju instalacji i scharakteryzować znajdujących się w niej urządzeń.	Jest w stanie określić rodzaj instalacji i scharakteryzować najważniejsze urządzenia i ich rolę.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy jak również oszacować ich dobór i wskazać rozwiązania alternatywne.

PEU_W2	Nie jest w stanie przedstawić procesów na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń. Potrafi analizować zależności analityczne opisujące zachodzące procesy.
PEU_W3	Nie potrafi opisać zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji ani zidentyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji oraz wskazuje wpływ typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.
PEU_U1	Nie potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i nie charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia. Nie potrafi wyciągać wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu podstawowym.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu średnim.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2	Nie identyfikuje parametrów pracy istotnych dla określonych urządzeń instalacji oraz nie interpretuje ich związku ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje podstawowe parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje większość parametrów pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje wszystkie parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

- | | |
|---|--|
| 1 | Dylicki M.: Technologia remontu okrętowych urządzeń hydraulicznych. WM, Gdańsk. |
| 2 | Drexler P. i in.: Projektowanie i konstruowanie układów hydraulicznych. Tom 3. Mannesmann Rexroth, 1992. |
| 3 | Jaworowski J. Rajewski P.: Urządzenia sterowe statków. WSM, Szczecin. |
| 4 | Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn. WNT, Warszawa. |
| 5 | Smotrycki S.: Maszyny i urządzenia pokładowe. WM, Gdańsk. |
| 6 | Smotrycki S.: Okrętowe napędy hydrauliczne. WM, Gdańsk. |
| 7 | Stryczek S.: Napędy hydrostatyczne. Tom 1 & 2. WNT, Warszawa. |
| 8 | Górski Z.: Budowa i działanie okrętowych urządzeń hydraulicznych. Trademar. Gdynia |

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- | | |
|---|--|
| 1 | Pizon A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji. WNT, Warszawa. |
|---|--|

Nr	41	Przedmiot	WYBRANE SYSTEMY PRZEMYSŁOWE
----	-----------	-----------	------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	2		1			24		12			3
Razem w czasie studiów							24		12			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw konstrukcji, zasad działania i zastosowania robotów w przemyśle.
2	Umiejętność programowania robotów laboratoryjnych, obrabiarki sterowanej numerycznie.
3	Umiejętność programowania kontrolerów automatyki przemysłowej PAC oraz komputerów przemysłowych.
4	Poznanie i obsługa minikomputerów oraz zestawów programowalnych np. Arduino w mechatronice.
5	Wykorzystanie komputerów klasy PC do sterowania urządzeń przemysłowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka w zakresie teorii logiki Boole'a, macierzowej.
2	Kurs fizyki zakresie kinematyki i dynamiki.
3	Podstawy automatyki, informatyki, elektroniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę, zasadę działania robotów o strukturze szeregowej i równoległej.	K_W03
PEU_W2	Zna budowę, zasadę działania maszyn CNC oraz język maszynowy G-Code.	K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi obsługiwać i programować robota o strukturze szeregowej.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego konfigurowania i programowania maszyn CNC.	K_U04, K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	41	Przedmiot	WYBRANE SYSTEMY PRZEMYSŁOWE
----	-----------	-----------	------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)

W1	Pojęcia podstawowe, struktury manipulatorów, klasyfikacja robotów.	24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
W2	Roboty o strukturze szeregowej i równoległej. Roboty mobilne.		
W3	Chwytniki manipulatorów i robotów. Napędy i mechanizmy stosowane w robotach.		
W4	Czujniki i sensory stosowane w robotyce.		
W5	Języki programowania robotów.		
W6	Budowa i układy sterowni obrabiarek sterowanych numerycznie.		
W7	Zespoły napędowe i układy pomiarowe położenia oraz przemieszczenia w maszynach CNC		
W8	Programowanie maszyn CNC. Struktura, komendy programu sterującego w G-Code.		
W9	Zautomatyzowane linie produkcyjne.		
W10	Zastosowanie robotów i maszyn CNC w przemyśle.		

LABORATORIA (semestr VIII)

L1	Proste zadanie kinematyki z wykorzystaniem oprogramowania symulacyjnego.	12	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
L2	Wprowadzenie do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line i on-line.		
L3	Nauczanie robota z panelu sterującego. Współpraca robota z urządzeniami zewnętrznymi.		
L4	Obsługa interfejsu graficznego maszyn CNC.		
L5	Programowanie maszyny CNC w języku G-Code.		
L6	Tworzenie programów G-Code z wykorzystaniem oprogramowania CAM.		

SUMA GODZIN		36	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Prezentacje multimedialne.
2	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
3	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink.
4	Robot laboratoryjny.
5	Maszyna CNC.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	36
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
Suma godzin		86
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_W1 PEU_W2	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.

Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1 PEU_U2	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popęlnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny	Student opanował podstawowe umiejętności. Popęlnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumiem ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętność w sposób zadawalający. Nie popęlnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Honczarenko J., Roboty przemysłowe – budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004r.			
2	Zdanowicz R., Podstawy robotyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.			
3	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2008r.®			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Strony internetowe firm produkujących roboty i manipulatory, obrabiarki sterowane numerycznie.			

Nr	42	Przedmiot	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE W MECHATRONICE
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksplatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	Katedra Elektrotechniki i Energoelektroniki
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie absolwenta z aktualnymi metodami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie w mechatronice
2	Zapoznanie z narzędziami komputerowego wspomaganie w mechatronice
3	Zapoznanie z narzędziami komputerowego wspomaganie w obsłudze zdalnej i programowaniu na odległość.
4	Poznanie narzędzi oraz podstaw programowania i komunikacji sterowników PLC

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs matematyki i języków programowania zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Kurs informatyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna zasady funkcjonowania systemów opartych o sztuczną inteligencję.	K_W05
PEU_W2	Ma wiedzę na temat wykorzystania narzędzi komputerowego wspomaganie w mechatronice.	K_W05
PEU_W3	Ma wiedzę na temat programowania i doboru łącza komunikacyjnego dla sterowników PLC.	K_W02
PEU_W4	Ma wiedzę o typach narzędzi informatycznych wykorzystywanych do pracy zdalnej i obsługi informatycznej na odległość.	K_W04
PEU_W5	Potrafi wykorzystywać oprogramowanie służące do prototypowania oraz wspomaganie projektowania urządzeń mechatronicznych oraz elektrycznych.	K_W04 K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie scharakteryzować systemy ekspertowe ze względu na sposób wnioskowania.	K_U06 K_U07
PEU_U2	Potrafi stosować sztuczną inteligencję do wspomaganie decyzji.	K_U07 K_U17
PEU_U3	Potrafi dobrać standardy połączeń dla urządzeń pracujących zdalnie i w sieciach Potrafi stosować wirtualne szybkie prototypowanie oraz symulację.	K_U07 K_U17
PEU_U4	Potrafi programować sterowniki PLC.	K_U06 K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowiska, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	42	Przedmiot	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE W MECHATRONICE
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Komputerowe wspomaganie w mechatronice	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Budowa systemów ekspertowych. Hybrydowe systemy ekspertowe		
W3	Metody pozyskiwania wiedzy, mechanizmy wnioskowania w systemach ekspertowych		
W4	Modele sztucznych sieci neuronowych		
W5	Klasyfikacja sztucznych sieci neuronowych		
W6	Nazewnictwo i zasada działania algorytmu ewolucyjnego		
W7	Metody uczenia sztucznych sieci neuronowych		
W8	Metody zarządzania populacją i jej transformacjami w algorytmach ewolucyjnych		
W9	Standardy sieci komputerowych i przemysłowych (Profibus PA, DP, Modbus)		
W10	Koncepcja modeli UML i diagramy UML		
W11	Języki programowania sterowników przemysłowych		
W12	Języki programowania sterowników przemysłowych		
W13	Symulacja w czasie rzeczywistym układów sterowania		
W14	Wykorzystanie programów wspomagających projektowanie układów mechatronicznych i elektrycznych		
W15	Obsługa zdalna urządzeń i układów mechatronicznych		

LABORATORIA (semestr VI)

C1	Konfiguracja sterownika PLC	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
C2	Programowanie wyrażeń logicznych w sterowniku PLC		
C3	Odczyt wejść i zapis wyjść w programowaniu sterownika PLC		
C4	Obsługa zdalna przekaźnika DAB przy użyciu oprogramowania do pracy zdalnej		
C5	Obsługa zdalna falownika dwukierunkowego przy użyciu oprogramowania do pracy zdalnej		
C6	Wykorzystanie programu wspomagającego projektowanie systemu zasilania niskiego napięcia		
C7	Wykorzystanie programu wspomagającego projektowanie systemu zasilania średniego napięcia		
C8	Projektowanie układu sieci neuronowej		

SUMA GODZIN		30	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Laboratoria wyposażone w sprzęt komputerowy i teleinformatyczny oraz sterowniki PLC

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_W1 – 5 PEU_U1 – 4 PEU_K1-2	Nie potrafi przedstawić podstawowych wiadomości odnośnie do zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Komputerowe wspomaganie w mechatronice".	Potrafi przedstawić podstawowe wiadomości odnośnie do zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Komputerowe wspomaganie w mechatronice".	Potrafi przedstawić wiadomości odnośnie do zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Komputerowe wspomaganie w mechatronice".	Potrafi przedstawić rozszerzone wiadomości odnośnie do zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Komputerowe wspomaganie w mechatronice".

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Broel-Plater B.: Sterowniki programowalne. Właściwości i zasady stosowania. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2000
2	Brzózka J., Dorobczyński L.: MATLAB. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych. MIKOM, Warszawa 2005
3	Chroniec J., Strzemieczna E.: Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1995
4	Goldberg D. E., Algorytmy genetyczne i ich zastosowanie, tłum. K. Grygiel, wyd. 2, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998
5	Tadeusiewicz R., Sieci neuronowe, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, 1993.
6	Rutkowska D., Rutkowski L., Piliński M., Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Siuta Wł. Mechanika techniczna, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
2	Dziurski A., Kania L.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, tom 1 i 2, WNT, Warszawa, 2012.
3	Kurmaz L. W.: Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa, 2007.

Nr	43	Przedmiot	SYSTEMY ZABEZPIECZENIA ŻYCIA LUDZKIEGO I MIENIA
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
V	15	1		1		2	15		15		30	4
Razem w czasie studiów							15		15		30	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, zasady działania oraz sposobu realizacji budynków inteligentnych.
2	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania elementów wyposażenia budynków inteligentnych.
3	Poznanie i zrozumienie algorytmów sterowania budynkami inteligentnymi.
4	Nabywanie umiejętności projektowania podstawowych inteligentnych instalacji budynku.
5	Nabywanie umiejętności diagnozowania i usuwania usterek w systemach budynków inteligentnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Automatyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektroniki zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy, działania i sposobu stosowania elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06
PEU_W2	Zna wymagania prawne oraz normy i zasady certyfikacji systemów zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia.	K_W09, K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dobrać i zaimplementować elementy systemu zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia w sposób zgodny z wymaganiami projektowymi stawianymi przez zabezpieczany obiekt.	K_U01, K_U07, K_U09, K_U10, K_U12, K_U13, K_U21
PEU_U2	Potrafi czytać dokumentację, poprawnie i bezpiecznie obsługiwać oraz wykonywać prace konserwacyjne elementów systemu zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia.	K_U01, K_U02, K_U04, K_U10, K_U12, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Ma świadomość społecznej odpowiedzialności wynikającej z pracy z systemami zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.	K_K02, K_K03, K_K07

Nr	43	Przedmiot	SYSTEMY ZABEZPIECZENIA ŻYCIA LUDZKIEGO I MIENIA
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr V)			
----------------------------	--	--	--

W1	Wstępne informacje na temat systemów ochrony życia ludzkiego i mienia.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1,
W2	Czujniki oraz urządzenia elektroniczne wykorzystywane w systemach alarmowych.		
W3	Urządzenia stosowane w systemach monitoringu.		
W4	Mechaniczne urządzenia i środki stosowane w systemach zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia.		
W5	Instalacje ochrony przeciwpożarowej. Centrale ppoż.		
W6	Przemysłowe systemy alarmowe cz. 1/2.		
W7	Przemysłowe systemy alarmowe cz. 2/2.		
W8	Wady oraz niedoskonałości urządzeń elektronicznych wykorzystywanych w systemach zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		
W9	Sterowanie instalacją ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC).		
W10	Zasady projektowania i doboru elementów instalacji przeciwpożarowej.		
W11	Zasady projektowania i doboru elementów systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia cz. 1/2.		
W12	Zasady projektowania i doboru elementów systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia cz. 2/2.		
W13	Usterki elementów składowych systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		
W14	Procedury awaryjne w systemach zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		
W15	Budynki inteligentne w kontekście ekonomicznym.		

LABRATORIUM (semestr V)			
--------------------------------	--	--	--

L1	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujniki ruchu.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1,
L2	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujnik zbitcia szyby, czujniki sejsmiczne.		
L3	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujnik zalania wodą.		
L4	Czujniki alarmowe do zabezpieczania życia ludzkiego - czujnik tlenu węgla.		
L5	Czujniki alarmowe do zabezpieczania życia ludzkiego - czujnik gazu ziemnego.		
L6	Czujniki krańcowe stosowane w systemach alarmowych.		
L7	Sygnalizatory alarmu. Urządzenia informujące o alarmie.		
L8	Centrala alarmowa.		
L9	Kamery monitoringu przemysłowego.		
L10	Kamery specjalistyczne.		
L11	Centrala monitoringu.		
L12	Czujniki ochrony przeciwpożarowej.		
L13	Centrala ppoż.		
L14	Mechaniczne urządzenia stosowane do zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia - zamki do drzwi i wkładki do zamków.		
L15	Mechaniczne urządzenia stosowane do zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia - sejfy.		

PROJEKT (semestr V)			
----------------------------	--	--	--

P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1,
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Realizacja projektu	15
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykonanie projektu oraz kolokwium zaliczeniowe.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1	Nie posiada wiedzy na temat elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia, nie potrafi ich stosować ani czytać ich dokumentacji. Nie zna przepisów regulujących ich stosowanie oraz certyfikację i normalizację. Nie rozumie potrzeby stosowania systemów ochrony życia ludzkiego i mienia ani społecznej odpowiedzialności z tego wynikającej.	Posiada wiedzę pozwalającą na rozróżnienia oraz przedstawienie podstawowych właściwości typowych elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia. Potrafi je stosować oraz czytać ich dokumentację użytkową. Wie jakie przepisy regulują stosowanie oraz certyfikację i normalizację tych urządzeń. Rozumie potrzebę stosowania systemów ochrony życia ludzkiego i mienia oraz społeczną odpowiedzialność z tego wynikającą.	Posiada wiedzę pozwalającą na rozróżnienia oraz przedstawienie właściwości elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia. Potrafi je stosować oraz czytać ich dokumentację serwisową. Wie jakie przepisy regulują stosowanie oraz certyfikację i normalizację tych urządzeń. Potrafi znaleźć teksty źródłowe tych przepisów. Rozumie potrzebę stosowania systemów ochrony życia ludzkiego i mienia oraz społeczną odpowiedzialność z tego wynikającą.	Posiada wiedzę pozwalającą na rozróżnienia oraz przedstawienie właściwości elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia. Potrafi je stosować oraz czytać ich dokumentację serwisową. Wie jakie przepisy regulują stosowanie oraz certyfikację i normalizację tych urządzeń. Potrafi znaleźć teksty źródłowe tych przepisów. Rozumie potrzebę stosowania systemów ochrony życia ludzkiego i mienia oraz społeczną odpowiedzialność z tego wynikającą. Potrafi zaprojektować kompletny system złożony z różnych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	P. Sienkiewicz, Inżynieria systemów bezpieczeństwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2015
2	Dokumentacja wybranych urządzeń elektronicznych i mechanicznych stosowanych w systemach zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Internet rzeczy : jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat / [przekład i opracowanie redakcyjne: Dadan Translations]. - Wydanie I. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright 2016.
2	Inteligencja wokół nas : współdziałanie agentów softwarowych, robotów, inteligentnych urządzeń : praca zbiorowa / pod red. Stanisława Ambroszkiewicza [et al.]. - Warszawa : Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, cop. 2010.
3	Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach / Janusz Kwaśniewski. - Legionowo : Wydawnictwo BTC, 2011.

Nr	44	Przedmiot	GOSPODARKA ENERGETYCZNA
----	-----------	-----------	--------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	1	1			1	12	12			12	3
Razem w czasie studiów							12	12			12	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie umiejętności racjonalnego wykorzystania energii oraz oceny jakości konwersji w technologiach energetycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy fizyki, matematyki oraz mechaniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma wiedzę poszerzoną z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącą racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.	K_W03, K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim); integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciąga wnioski oraz formułuje i wyczerpująco uzasadnia opinie na temat przetwarzania energii.	K_U01, K_U10
PEU_U2	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	44	Przedmiot	GOSPODARKA ENERGETYCZNA
----	-----------	-----------	--------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)			
-------------------------------	--	--	--

W1	Podstawowe źródła energii. Energochłonność skumulowana. Racjonalizacja użytkowania energii. Bilanse materiałowe i energetyczne.	12	PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Uwarunkowania technologiczne i ekologiczne zużycia paliw i energii, rezerwy i zasoby energii pierwotnej, struktura zużycia paliw i energii obiektów pływających		
W3	Rachunek skumulowanego zużycia energii. Energochłonność skumulowana. Skojarzona gospodarka ciepło-elektryczna. Kumulacja energii.		
W4	Zasady wykorzystania energii odpadowej. Recykling energetyczny, rekuperacja fizyczna wysokotemperaturowa, rekuperacja chemiczna.		
W5	Energetyka alternatywna (energia słońca, wody, powietrza, jądrowa), jej opłacalność, perspektywy zastosowania w obiektach pływających Segmenty rynku energii: paliw, energii elektrycznej, ciepła. Monopol naturalny.		
W6	Regulacje prawne w obrocie energii. Instytucja regulatora. Specyfika i elementy rynku energii elektrycznej. Giełda energii elektrycznej.		

ĆWICZENIA (semestr VIII)			
---------------------------------	--	--	--

L1	Zużycie paliw i energii, rezerwy i zasoby energii pierwotnej, Wskaźniki jednostkowego zużycia energii. Ocena procesów spalania w silnikach cieplnych.	12	PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Bilans energetyczny złożonych procesów energotechnologicznych. Bilans substancji (materiałowy) i energii. Uzgadnianie bilansów substancji i energii.		
L3	Wybrane zagadnienia analizy egzergicznej. Straty egzergii w typowych procesach nieodwracalnych. Zastosowanie egzergii w do obliczenia kosztu ekologicznego.		
L4	Charakterystyki energetyczne i ekonomiczne oraz rozkłady obciążeń (wskaźniki). Definicja charakterystyki energetycznej. Charakterystyki typowych maszyn energetycznych. Uśredniony i uporządkowany wykres obciążeń.		
L5	Zasady wykorzystania energii odpadowej. Recykling energetyczny, rekuperacja fizyczna wysokotemperaturowa, rekuperacja chemiczna. Ocena zasobów energii odpadowej. Kotły odzyskowe (utylicacyjne). Instalacje utylizacji ciepła odpadowego i oszczędzanie zużycia energii.		
L6	Skojarzone procesy cieplne. Możliwości kojarzenia procesów cieplnych. Skumulowana oszczędność energii pierwotnej. Sprawności cząstkowe w procesie skojarzonym.		

PROJEKT (semestr VIII)			
-------------------------------	--	--	--

P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	12	PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		

SUMA GODZIN		36	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Rzutnik multimedialny		
2	Dokumentacje techniczno-ruchowe wybranych maszyn energetycznych		

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i ćwiczeniach	36
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	4
4	Realizacja projektu	30
Suma godzin		90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenia pisemne lub ustne; wejściówki; projekty			
PEU_W1	Nie ma wiedzy z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatnej do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącej racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.	Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącą racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącą racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.	Ma wiedzę poszerzoną z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącą racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.
PEU_U1	Nie pozyskuje informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim); nie integruje ich, nie dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, nie wyciąga wniosków oraz nie formułuje i nie uzasadnia opinii na temat przetwarzania energii.	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł; integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciąga wnioski oraz formułuje i w podstawowym stopniu uzasadnia opinie na temat przetwarzania energii.	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim); integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciąga wnioski oraz formułuje i uzasadnia opinie na temat przetwarzania energii.	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim); integruje je, dokonuje ich szczegółowej interpretacji i krytycznej oceny, wyciąga wnioski oraz formułuje i wyczerpująco uzasadnia opinie na temat przetwarzania energii.
PEU_U2	Nie potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspektów systemowych i pozatechnicznych.	Potrafi w podstawowym stopniu, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	Potrafi w sposób szczegółowy, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	W podstawowym stopniu rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Szczegółowo rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Cegielski M., Sieci i systemy elektroenergetyczne, Wyd. PWN, Warszawa 1978.
2	Charun H., Podstawy gospodarki energetycznej w zarysie. T. 1, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2014.
3	Gundlach W.R.: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych. WNT, Warszawa 2008.
4	Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki ciepłej. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Kalinowski T., Efektywność międzynarodowego handlu energią elektryczną, Kaprint, Lublin 1999.
2	Zerka M., Strategie na rynkach energii elektrycznej, Instytut Doskonalenia Wiedzy o Rynku Energii, Warszawa 2003.
3	Mielczarski W., Rynki energii elektrycznej : wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne, Agencja Rynku Energii : Energoprojekt-Consulting, Warszawa 2000.
4	Lubośny Z., Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2015.

Nr	45	Przedmiot	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	-----------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12	1					12					1
Razem w czasie studiów							12					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Przysposobienie studenta do samodzielnego realizowania procesu dyplomowania.
2	Przygotowanie studenta do kreatywnego rozwiązywania problemów badawczych – zadań inżynierskich.
3	Wykształcenie umiejętności opracowania merytorycznego z wykonanego zadania i edytowania pracy dyplomowej.
4	Ukształtowanie zdolności przekonującego referowania / prezentowania osiągniętych wyników w ramach egzaminu dyplomowego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcji pracy dyplomowej inżynierskiej.	K_W13
PEU_W2	Ma wiedzę na temat umiejętnego i przekonującego przekazania wiedzy i zaprezentowania wyników w czasie obrony pracy.	K_W13
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi samodzielnie realizować proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.	K_U02, K_U05, K_U23
PEU_U2	Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych.	K_U01, K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K08

Nr	45	Przedmiot	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VIII)			
-------------------------------	--	--	--

W1	Uregulowania formalno-prawne przebiegu procesu dyplomowania. Promotor i temat pracy dyplomowej. Relacje dyplomant – kierownik pracy – prowadzący seminarium dyplomowe. Pierwszy krok przy wyborze tematu. Procedura wyboru i termin ustalenia tematu pracy dyplomowej. Motywacja podjęcia tematu. Funkcja seminarium dyplomowego.	12	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01, PEU_K02
W2	Formułowanie tematu i tezy pracy. Geneza tematu i jego uzasadnienie. Definicja pracy dyplomowej. Cel i treść pracy dyplomowej. Karta pracy dyplomowej – formalne zamknięcie zagadnienia. Plan pracy i konspekt.		
W3	Metodyka i etapy realizacji pracy dyplomowej – sztuka bezstresowej efektywności. Stan wiedzy dyplomanta. Recenzja pracy dyplomowej. Termin egzaminu dyplomowego. Gromadzenie danych, problemów. Analiza ich znaczenia (ważności) i podjęcie decyzji co do ich losów w dalszym postępowaniu. Uporządkowanie rezultatów (wyników). Weryfikacja tych rezultatów, jako możliwych opcji działań (wariantów rozwiązań pracy dyplomowej). Harmonogram realizacji pracy. Wykonanie, realizacja pracy.		
W4	Literatura przedmiotu i notatki. Studiowanie literatury i zbieranie materiałów. Ocena i selekcja zgromadzonej literatury. Notki bibliograficzne artykułu i bibliografia książek. Cytaty.		
W5	Sesja spontanicznego myślenia – stopień rozpoznania tematu. Koncepcja pracy – propozycje rozwiązania zadania. Analiza tematu jako problemu. Narzędzia i metody badawcze. Prezentacja zaawansowania prac – studenci referują problematykę.		
W6	Metodologia badań. Obserwacja, doświadczenie, eksperyment. Planowanie i formy eksperymentów. Komputerowe wspomaganie eksperymentu. Wybór metody badań. Matematyczne metody interpretacji wyników pomiarów. Zastosowanie metod numerycznych do opracowania i prezentacji wyników – wykorzystanie środowisk Mathematica i Matlab/Simulink Wiarygodność pomiarowa i graficzna interpretacja wyników.		
W7	Edycja pracy dyplomowej. Układ pracy i spis treści. Czcionka, jej rozmiar, rysunki i tabele. Klasyfikacja kolejnych części pracy. Odnośniki i przypisy. Opis bibliograficzny książki, artykułu, prac niepublikowanych, książki wcześniej cytowanej.		
W8	Prawa autorskie, ochrona własności intelektualnej. Cytowania, przywołania. Ochrona antyplagiatowa.		
W9	Zakończenie – wnioski końcowe. Krytyczna analiza uzyskanych rezultatów. Stopień realizacji celu. Wnioski poznawcze i uytylitarne. Ważność uogólnień pracy. Literatura. Streszczenia.		
W10	Przebieg egzaminu dyplomowego. Przygotowanie materiałów do prezentacji. Konstrukcja autoreferatu. Techniki prezentacji.		
W11	Próbny egzamin dyplomowy. Dyplomanci referują cel główny pracy, genezę tematu, hipotezy robocze, problem badawczy, sposób realizacji, stopień wykonania pracy, otrzymane wyniki, wnioski końcowe.		
SUMA GODZIN		12	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Rzutnik multimedialny.
2	Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	12
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	10
3	Udział w konsultacjach.	4
Suma godzin		26
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, referat pracy			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2	Nie rozumie tematu, jego głównej idei oraz celu pracy.	Wystarczająco rozumie główną myśl pracy tzn. jej temat, główną ideę oraz cel. Ma wstępną wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy.	Dobrze rozumie główną myśl pracy, czyli jej temat, główną ideę oraz cel. Ma wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy. Potrafi samodzielnie przeprowadzić proces realizacji pracy inżynierskiej.	Bardzo dobrze pojmuje główną myśl pracy czyli jej temat, główną ideę oraz cel. Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze. Ma pokąsną wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych. Potrafi samodzielnie przeprowadzić proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Pioterek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, 1997 Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej.			
2	Dudziak A., Żejmo A.: Redagowanie prac dyplomowych: wskazówki metodyczne dla studentów., 2008, Warszawa: Difin.			
3	Szkutnik Z.: Metodyka pisania pracy dyplomowej: skrypt dla studentów, 2005 Poznań: Wydawnictwo Poznańskie.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Adamkiewicz W.: Seminarium dyplomowe: przewodnik dla dyplomantów i promotorów magisterskich prac dyplomowych wykonywanych w wyższych szkołach morskich: WSM, 1985 Gdynia.			

Nr	46	Przedmiot	MATERIAŁY SPECJALNE I METALE STOSOWANE W ELEKTROTECHNICE
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Podstaw Budowy Maszyn i Materiałoznawstwa
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabycie wiedzy teoretycznej w zakresie stosowania materiałów specjalnych i metali w urządzeniach i elementach mechatronicznych i elektrycznych.
2	Nabycie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości fizykochemicznych oraz użytkowych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice mechatronice i robotyce.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej oraz z zakresu inżynierii materiałowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali stosowanych w	K_W01 K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności interpretowania wyników i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	K_U06 K_U07 K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	46	Przedmiot	MATERIAŁY SPECJALNE I METALE STOSOWANE W ELEKTROTECHNICE
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Pojęcia podstawowe dotyczące materiałów specjalnych w tym metali stosowanych w elektrotechnice. Materiały inteligentne.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
W2	Materiały dobrze przewodzące prąd elektryczny i ciepło. Miedź i jej stopy, właściwości budowa, zastosowanie. Srebro i jego stopy, właściwości budowa, zastosowanie.		
W3	Materiały zmieniające temperatury. Materiały termoelektryczne.		
W4	Materiały zmieniające swój kształt i wielkość. Materiały magnetostrykcyjne i piezoelektryczne. Materiały z pamięcią kształtu.		
W5	Materiały magneto-reologiczne jako materiały zmieniające swoją gęstość. Ciecze elektroreologiczne. Zjawisko elektroreologiczne.		
W6	Kompozytowe struktury szkieletowe- piany metalowe i metalowe-ceramiczne. Stopy aluminium, magnezu, węgiel szklisty, glinokrzemiany- zasady tworzenia układów złożonych. Ocena wybranych właściwości pian metalowych i metalowo ceramicznych.		
W7	Pozostałe materiały metalowe stosowane w elektrotechnice.		
W8	Materiały wykorzystywane na elementy instalacji elektrycznych, kable, uziemienia, elementy silników elektrycznych.		
W9	Znaczenie metali i ich stopów w budowie i eksploatacji maszyn oraz mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o metalach. Zasady doboru metali i ich stopów w elektrotechnice. Przepisy		

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Wytwarzanie struktur porowatych i ocena przewodności cieplnej.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
L2	Ocena wybranych właściwości materiałów magnetostrykcyjnych i piezoelektrycznych.		
L3	Ocena właściwości metali z pamięcią kształtu.		
L4	Ocena właściwości lepkosprężystych cieczy elektroreologicznych.		
L5	Ocena wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie wybranych materiałów dobrze przewodzących prąd		
L6	Ocena przewodności cieplnej wybranych metali monolitycznych.		
L7	Ocena odporności fizykochemicznej wybranych metali.		
SUMA GODZIN		30	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1 PEU_K2	Nie ma podstawowej wiedzy na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice.	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice.	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i	Ma zaawansowaną wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice.
PEU_U1, PEU_K1 PEU_K2	Nie posiada umiejętności interpretowania wyników i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada umiejętności interpretowania wyników i potrafi wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką w stopniu podstawowym.	Posiada umiejętności interpretowania wyników i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada umiejętności interpretowania wyników i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką w stopniu zaawansowanym.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Dobrzyński L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2002.
2	Dobrzyński L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
3	Florkowska B, Furgał J., Szczerbiński M, Włodek R., Zydroń P.: Materiały elektrotechniczne, Wydawnictwo AGH 2010
4	Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. WNT, Warszawa 1994.
5	Szczepański Z., Okoniewski S.: TECHNOLOGIA I MATERIAŁOZNAWSTWO ELEKTRYCZNE, WSP 2007
6	Celiński Z. - Materiałoznawstwo Elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Inżynieria materiałowa. WNT 1998.
3	Prowans S.: Materiałoznawstwo. PWN, Warszawa, 1994.

Nr	47	Przedmiot	TWORZYWA SZTUCZNE W ELEKTROTECHNICE
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Podstaw Budowy Maszyn i Materiałoznawstwa
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VI	15	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabycie wiedzy teoretycznej w zakresie stosowania materiałów specjalnych i metali w urządzeniach i elementach mechatronicznych i elektrycznych.
2	Nabycie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości fizykochemicznych oraz użytkowych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice mechatronice i robotyce.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej oraz z zakresu inżynierii materiałowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	K_W01 K_W08
PEU_W2	Ma wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	K_W01 K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	K_U01 K_U07 K_U08
PEU_U2	Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	47	Przedmiot	TWORZYWA SZTUCZNE W ELEKTROTECHNICE
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Materiały wykorzystywane na izolacje, powłoki kabli oraz przewodów niskonapięciowych (do 1kV) i średnionapięciowych (5-35kV).	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Tworzywa sztuczne stosowane do produkcji izolatorów przepustowych, transformatorów i generatorów oraz do zalewania niektórych typów transformatorów, a także złącz i końcówek kabli.		
W3	Tworzywa sztuczne stosowane w silnikach i generatorach elektrycznych na izolacje: drutów nawojowych, uzwojeń, izolacje międzyfazowe i blach magnetycznych.		
W4	Izolacje międzyfazowe z płyt laminatów.		
W5	Materiały niemetalowe stosowane w elektrotechnice. Materiały naturalne: ceramika techniczna, materiały polimerowe; materiały kompozytowe: kompozyty na bazie polimerów, techniczne przykłady zastosowań; materiały pomocnicze: kleje, szczeliwa, izolacje, farby, lakiery, żywice. Zastosowanie		
W6	Materiały wykorzystywane na elementy instalacji elektrycznych: puszki, gniazdka wtykowe, oprawki, wtyczki, wyłączniki.		
W7	Materiały stosowane na płyty montażowe tablic rozdzielczych i liczników. Tworzywa sztuczne transparentne.		
W8	Wpływ technologii na właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych w elektrotechnice. Folie, laminaty, gumy, silikonowe elementy drukowane.		
W9	Tworzywa sztuczne stosowane na inne elementy i urządzenia elektrotechniczne.		
W10	Polimery przewodzące, żele polimerowe, polimery piezoelektryczne, polimery termochromowe.		
W11	Znaczenie tworzyw sztucznych w budowie i eksploatacji maszyn oraz mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o tworzywach sztucznych. Zasady doboru tworzyw sztucznych w elektrotechnice. Przepisy dotyczące zastosowania tworzyw sztucznych w elektrotechnice. Elementy komputerowej		

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Ocena palności i nasiąkliwości wybranych tworzyw sztucznych stosowanych na izolacje.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Wytwarzanie płyt laminatów stosowanych w izolacjach międzyfazowych.		
L3	Wytwarzanie polimerowych obwodów drukowanych wykorzystywanych w elementach układów elektronicznych.		
L4	Ocena właściwości polimerów termochromowych i piezoelektrycznych.		
L5	Ocena wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie wybranych termoplastów stosowanych na izolacje.		
L6	Ocena przewodności cieplnej wybranych tworzyw sztucznych.		
L7	Ocena odporności fizykochemicznej wybranych izolatorów		

SUMA GODZIN	30
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1	Nie ma podstawowej wiedzy na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	Ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów
PEU_W2, PEU_K1	Nie ma wiedzy dotyczącej właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	Ma wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada uporządkowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.
PEU_U2, PEU_K1	Nie potrafi interpretować wyników i wyciągać wniosków na podstawie posiadanych raportów z badań.	Potrafi interpretować w stopniu podstawowym wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Potrafi interpretować i analizować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Potrafi interpretować i analizować w stopniu zaawansowanym wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Dobrzyński L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2002.
2	Dobrzyński L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
3	Florkowska B, Furgał J., Szczerbiński M, Włodek R., Zydróż P.: Materiały elektrotechniczne, Wydawnictwo AGH 2010
4	Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. WNT, Warszawa 1994.
5	Szczepański Z., Okoniewski S.: TECHNOLOGIA I MATERIAŁOZNAWSTWO ELEKTRYCZNE, WSP 2007
6	Celiński Z. - Materiałoznawstwo Elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Inżynieria materiałowa. WNT 1998.
3	Prowans S.: Materiałoznawstwo. PWN, Warszawa, 1994.

Nr	48	Przedmiot	PRAKTYKI ZAWODOWE
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Mechatronika		
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych		
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Katedra/Zakład	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Forma studiów	Stacjonarne		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - inżynierskie		
Język wykładowy	Polski		
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy		
Semestr	Liczba tyg. w semestrze	Liczba godzin/tygodni	ECTS
I	15	15 (BHP) + 40 (kursy IMO)	
II	15	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	
IV	15	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	
VI	15	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	
VII	15	600 (15 tygodni po 40 godzin roboczych)	30
Razem w czasie studiów			30
Cel/-e przedmiotu			
1	Przeszkolenie i uzyskanie podstawowych świadectw niezbędnych do odbywania praktyk.		
2	Wykształcenie podstawowych umiejętności i zachowań potrzebnych w przyszłym zawodzie.		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji			
1	Aktualne świadectwo zdrowia, stwierdzające brak przeszkód natury zdrowotnej w odbyciu praktyk.		
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK			Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA			
PEU_W1	Posiada wiedzę niezbędną do uzyskania świadectw lub pozwoleń dopuszczających do wykonywania prac elektrycznych w obiekcie przemysłowym.		K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11
PEU_W2	Posiada wiedzę konieczną do bezpiecznego wykonywania oraz dokumentowania pracy w obiekcie przemysłowym.		K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11
UMIĘJĘTNOŚCI			
PEU_U1	Posiada praktyczne umiejętności i zachowania potrzebne przy pracy w zawodzie inżyniera.		K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U23
PEU_U2	Potrafi pracować w zespole oraz posiada umiejętność skutecznego planowania i wykonywania zadań indywidualnych.		K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
PEU_K1	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.		K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09
PEU_K2	Ma ukształtowane cechy osobowe niezbędne do pracy w zakładzie przemysłowym.		K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09

Nr	48	Przedmiot	PRAKTYKI ZAWODOWE
----	-----------	-----------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
------------------------------	---------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR I)

Podstawowe szkolenie BHP. Uzyskanie świadectw morskich IMO zgodnych z konwensją SCTW: Indywidualne Techniki Ratunkowe IMO 1.19 - Personal Survival Techniques (STCW Code A-VI/1-1), Podstawowy Ochrony Przeciwpożarowej IMO 1.20 - Fire Prevention and Fire Fighting (STCW Code A-VI/1-2), Podstawowy Pierwszej Pomocy Medycznej IMO 1.13 - Elementary Medical First Aid (STCW Code A-VI/1-3), Bezpieczeństwo własne i odpowiedzialność społecznej IMO 1.21 - Personal Safety and Social Responsibilities (STCW Code A-VI/1-4).	15 (BHP) + 40 (kursy IMO)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
---	---------------------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR II, IV, VI, wakacje)

Trwająca cztery tygodnie praktyka warsztatowa przy budowie, naprawie lub obsłudze okrętowych maszyn i urządzeń elektrycznych w stoczniach, zakładach produkcyjnych, warsztatach mechanicznych, na stacjonarnych platformach morskich lub na statkach bez własnego napędu.	3x 160 (3x4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
---	--	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR VII)

Praktyka zawodowa zgodna z "Programem praktyk zawodowych realizowanych przez studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie" (Regulamin oraz ramowy program praktyk studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki, załącznik A). W celu zaliczenia przedmiotu Praktyka Zwodowa student musi posiadać udkomunetowane minimum 183 dni praktyki.	600 (15 tygodni po 40 godzin roboczych)	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
---	---	--

SUMA GODZIN	1080 (27 tygodni)	
--------------------	--------------------------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1 Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w praktyce.	1080 (27 tygodni)
Suma godzin		1080
		30
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		8
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		30

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	nie zaliczone	zaliczone
Metody oceny	Weryfikacja „Książki praktyk” oraz wykonanie, przedstawienie i zaliczenie „Sprawozdania z praktyk”.	
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie uzyskał pozytywnej oceny od praktykobiorców potwierdzonej stosownymi wpisami w „Książce praktyk”. Nie odbył wymaganej programem studiów liczby dni praktyk. Nie wykonał lub nie uzyskał zaliczenia „Sprawozdania z praktyk”.	Posiada pozytywne opinie wszystkich praktykobiorców u których odbywał praktyki, potwierdzone stosownymi wpisami w „Książce praktyk”. Odbył wymaganą programem studiów liczbę dni praktyk. Wykonał, przedstawił oraz uzyskał pozytywne zaliczenie „Sprawozdania z praktyk”.

LITERATURA PODSTAWOWA

1 Dokumentacja techniczno-ruchowa statku, na którym odbywano praktykę.
--

Nr	49	Przedmiot	PRACA INŻYNIERSKA
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Mechatronika i Elektrotechnika Przemysłowa

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin w tygodniu					Liczba godzin w semestrze					ECTS
		A	Ć	L	S	P	A	Ć	L	S	P	
VIII	12											15
Razem w czasie studiów												15

Cel/-e przedmiotu

1	Temat pracy dyplomowej jest przydzielany po V semestrze, ale nie później niż na rok przed ukończeniem studiów. Na wykonanie pracy przewidziane jest około 300 godzin pracy własnej studenta pod opieką promotora i 15 punktów ECTS. Tryb powołania promotora oraz recenzenta pracy precyzuje Regulamin PM w Szczecinie. Podana liczba godzin (nie ujęta w planie studiów) jest liczbą szacunkową przewidywaną jako praca własna studenta obejmująca wszystkie czynności związane z przygotowaniem i obroną pracy dyplomowej.
---	--

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Związki z innymi przedmiotami: – ze wszystkimi przedmiotami zawodowymi, – seminarium dyplomowe.
---	---

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
--	--

WIEDZA

PEU_W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ze studiowanego kierunku służącą przeprowadzeniu i opracowaniu merytorycznemu wyników badań.	K_W13
--------	--	-------

UMIEJĘTNOŚCI

PEU_U1	Potrafi prawidłowo formułować i rozwiązywać problemy techniczne na bazie posiadanej wiedzy ogólnej i specjalistycznej.	K_U07, K_U08, K_U06
--------	--	---------------------

PEU_U2	Potrafi posługiwać się nowoczesnymi technikami komputerowymi niezbędnymi w pracy inżyniera.	K_U05
--------	---	-------

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01, K_K02
--------	---	--------------

PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K03
--------	--	--------------

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
------	------------------	---

1	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	300
---	--	-----

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		300
--	--	------------

w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		5
--	--	---

w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		15
---	--	----



POLITECHNIKA MORSKA W SZCZECINIE

**PLAN I PROGRAM
STUDIÓW NIESTACJONARNYCH
I STOPNIA**



**WYDZIAŁ
MECHATRONIKI
I ELEKTROTECHNIKI**

**KIERUNEK – MECHATRONIKA
SPECJALNOŚĆ – EKSPLOATACJA SYSTEMÓW ELEKTROENERGETYCZNYCH**

**Program zatwierdzony przez Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie w dn. 12.07.2023 r.
Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024.**

Spis treści

Karta zmian	5
1. Sylwetka Absolwenta.....	6
2. Umiejscowienie kierunku w obszarze.....	7
3. Efekty uczenia się.....	7
4. Szczególne wymagania.	17
5. ECTS.....	19
6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się.....	20
7. Powołanie się na wzorce międzynarodowe.....	21
Plan studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia.....	22

Przedmioty realizowane w ramach specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

1. Język angielski
2. Wychowanie fizyczne
3. Podstawy ekonomii i zarządzania
4. Zarządzanie zespołami pracowniczymi
5. Komercjalizacja dóbr intelektualnych
6. Matematyka
7. Fizyka
8. Informatyka i języki programowania
9. Elektrotechnika
10. Inżynieria materiałowa
11. Chemia materiałów elektrotechnicznych i cieczy eksploatacyjnych
12. Aparaty i urządzenia elektryczne
13. Eksploatacja instalacji energetycznych
14. Maszyny elektryczne
15. Wprowadzenie do instalacji fotowoltaicznych
16. Technika wysokich napięć
17. Elektronika
18. Technika cyfrowa
19. Energoelektronika
20. Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej
21. Metrologia
22. Przetworniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze systemów sterowania
23. Przetwarzanie sygnałów
24. Podstawy sensoryki
25. Automatyka
26. Maszyny energetyczne
27. Urządzenia łączności okrętowej i systemy rozproszone
28. Energoelektronika ekologiczna
29. Techniki wytwarzania - praktyka warsztatowa
30. Grafika inżynierska i rysunek techniczny elektryczny
31. Sterowniki programowalne
32. Sieci komputerowe
33. Technologie informacyjne
34. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych

35. Technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych
36. Programowanie maszyn CNC
37. Zarządzanie projektami
38. Ochrona środowiska morskiego i statku
39. Wymiana ciepła
40. Napędy hydrauliczne
41. Wybrane systemy przemysłowe
42. Komputerowe wspomaganie w mechatronice
43. Systemy zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia
44. Gospodarka energetyczna
45. Seminarium dyplomowe
46. Materiały specjalne i metale stosowane w elektrotechnice
47. Tworzywa sztuczne w elektrotechnice
48. Praktyki zawodowe
49. Praca dyplomowa

Karta zmian

Data	Treść zmiany	Uwagi
12.07.2023 r.	Uporządkowanie kierunkowych efektów uczenia się zgodnie z rekomendacją PKA oraz dostosowanie kart przedmiotów do nowych kierunkowych efektów uczenia się wraz z wprowadzeniem dla każdego przedmiotu tabeli z metodami i kryteriami oceny przedmiotowych efektów uczenia się.	
12.07.2023 r.	Zmiana nazwy przedmiotu „3. Podstawy ekonomii” na „3. Podstawy ekonomii i zarządzania” wraz ze zwiększeniem punktów ECTS z 2 do 3 oraz uzupełnieniem treści programowych o elementy zarządzania.	
12.07.2023 r.	Aktualizacja: nazwy uczelni, logo oraz dyscypliny naukowej, usunięcie osoby odpowiedzialnej za przedmiot, aktualizacja pozycji literaturowych.	
12.07.2023 r.	Zmiana nazwy przedmiotu „4. Podstawy zarządzania” na „4. Zarządzanie zespołami pracowniczymi” i aktualizacja treści programowych.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych i liczby godzin wykładów z przedmiotu „11. Chemia materiałów elektrotechnicznych i cieczy eksploatacyjnych” z 20 na 10 oraz rozszerzenie przedmiotu o 10 godzin laboratoriów.	
12.07.2023 r.	Korekta „Średniej liczby godzin na zrealizowanie aktywności” w tabelach „Obciążenie pracą studenta” w kartach przedmiotów.	
12.07.2023 r.	Zmiana liczby godzin z przedmiotu 31. Sterowniki programowalne z 15 godz. (lab.) i 30 godz. (wykł.) na 15 godz. (wykł.) i 30 godz. (lab.).	
12.07.2023 r.	Zwiększenie liczby punktów ECTS: - z 3 do 4 z przedmiotu 18. Technika cyfrowa, - z 4 do 6 z przedmiotu 31. Sterowniki programowalne, - z 5 do 6 z przedmiotu 36. Programowanie maszyn CNC.	
12.07.2023 r.	Zmniejszenie punktów ECTS: - z 2 do 1 z przedmiotu „f”, - z 16 do 12 z przedmiotu 8. Informatyka i języki programowania.	
12.07.2023 r.	Zmiana treści programowych z przedmiotu: - 17. Elektronika, - 18. Technika cyfrowa, - 31. Sterowniki programowalne, - 34. Diagnostyka systemów sterowania i teleinformatycznych, - 38. Ochrona środowiska morskiego i statku, - 41. Wybrane systemy przemysłowe.	

1. Sylwetka Absolwenta

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Mechatronika w specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych w czasie toku studiów zostaje przygotowany teoretycznie i praktycznie do pracy w zakładach eksploatujących i serwisujących maszyny i urządzenia elektryczne oraz układy mechatroniczne, automatyki przemysłowej i systemy elektromaszynowe. Absolwent może także podjąć pracę w przemyśle motoryzacyjnym, firmach eksploatujących trakcje elektryczne, sieci elektroenergetyczne jak również w takich, które stosują zaawansowane technologie automatyki, robotyki i mechatroniki. Ponadto absolwenci mogą znaleźć pracę w firmach serwisowych oraz konsultingowych. Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku Mechatronika w specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych o profilu praktycznym posiada kompetencje niezbędne do podjęcia studiów drugiego stopnia.

Cel ogólny kształcenia obejmuje:

- przygotowanie studenta do pracy zawodowej w obszarze szeroko rozumianej elektrotechniki i dziedzin pokrewnych;
- przygotowanie do wykorzystania nabytej w trakcie studiów wiedzy;
- wykształcenie umiejętności myślenia w sposób abstrakcyjny i rozwiązywania podstawowych problemów inżynierskich związanych z eksploatacją systemów elektrycznych i elektromechanicznych;
- zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu, konstruowania, eksploatacji i diagnostyki urządzeń i systemów elektrycznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych;
- przygotowanie do podjęcia pracy w zakładach przemysłowych związanych z szeroko rozumianą inżynierią elektryczną i dziedzinami pokrewnymi;

Absolwent kierunku Mechatronika w specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych o profilu praktycznym:

- ma wiedzę w zakresie podstawowych nauk technicznych i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z elektrotechniką, elektroniką i automatyką przemysłową;
- ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z elektrotechniką, elektroniką i automatyką;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją maszyn i napędów elektrycznych.
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją półprzewodnikowych przyrządów mocy i układów energoelektronicznych;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją układów elektrycznych pracujących przy napięciach przekraczających 1 kV,
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie modelowania i komputerowej analizy układów elektrycznych i elektronicznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie eksploatacji sieci komputerowych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie analizy mikroprocesorowych systemów sterowania;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie analizy i projektowania systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników programowalnych i oprogramowania SCADA;

- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie projektowania układów do pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz systemów kontrolno-pomiarowych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie eksploatacji systemów operacyjnych i informatycznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie zastosowań technologii cyfrowego przetwarzania sygnałów;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją, diagnostyką i konserwacją urządzeń i aparatury elektrycznej;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z eksploatacją i diagnostyką typowych układów mechanicznych i elektromechanicznych;
- posiada wiedzę związaną z materiałoznawstwem oraz wytrzymałością materiałów stosowanych w elektrotechnice;

Dodatkowo, absolwent kierunku Mechatronika w specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych o profilu praktycznym:

- potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich;
- ma kompetencje związane z kontrolą elektrycznych systemów przemysłowych i ochroną osób przy nich pracujących;
- potrafi dokonać analizy sposobu funkcjonowania i ocenić w zakresie wynikającym z elektrotechniki i automatyki przemysłowej istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy itp.;
- potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim;
- ma świadomość odpowiedzialności za realizowane zadania, związane z pracą zespołową i dbaniem o bezpieczeństwo i higienę pracy przy urządzeniach elektrycznych;
- ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje;
- rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w tym podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych;
- posiada praktykę zawodową: warsztatową elektryczną i elektroniczną oraz praktykę odbytą w firmach i przedsiębiorstwach branży elektrycznej, elektronicznej i automatyki przemysłowej.

2. Umiejscowienie kierunku w obszarze

Kierunek **Mechatronika** przyporządkowany jest do obszaru kształcenia w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie naukowej: **automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne.**

3. Efekty uczenia się

Efekty uczenia się uwzględniają uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jak również charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 oraz charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

3.1 Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 1 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Uniwersalne charakterystyki ZSK – poziom 6 PRK					
Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
Zna i rozumie:		Potrafi:		Jest gotów do:	
P6U_W	<ul style="list-style-type: none"> - w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi; - różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności; 	P6U_U	<ul style="list-style-type: none"> - innowacyjnie wykonywać zadania oraz rozwiązywać złożone i nietypowe problemy w zmiennych i nie w pełni przewidywalnych warunkach; - samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie; - komunikować się z otoczeniem, uzasadniać swoje stanowisko; 	P6U_K	<ul style="list-style-type: none"> - kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim; - samodzielnego podejmowania decyzji, krytycznej oceny działań własnych, działań zespołów, którymi kieruje i organizacji, w których uczestniczy, przyjmowania odpowiedzialności za skutki tych działań;

2.1 Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tab. 2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się – poziom 6 PRK			
Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne	
Zna i rozumie:	Potrafi:	Jest gotów do:	
P6S_WG	<p>- w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem;</p>	<p>- wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> • właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, • dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, <p>- wykorzystywać posiadaną wiedzę –formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym</p>	<p>- krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści;</p> <p>- uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu;</p>
P6S_WK	<p>- komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii;</p> <p>- brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich;</p> <p>- posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego;</p>	<p>- wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego;</p> <p>- inicjowania działań na rzecz interesu publicznego;</p> <p>- myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy;</p>	

	przemysłowej i prawa autorskiego; - podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości;	P6S_UO	- planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; - współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym);	P6S_KR	- odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> • przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, • dbałości o dorobek i tradycje zawodu.
		P6S_UU	- samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie;		

3.2 Efekty uczenia się dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie na poziomie 6. Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu praktycznego

W tabeli 3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich

Tab. 3. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich

Charakterystyki drugiego stopnia – poziom 6 PRK, kompetencje inżynierskie			
Wiedza		Umiejętności	Kompetencje społeczne
Zna i rozumie:		Potrafi:	Jest gotów do:
P6S_WG	- podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych;	P6S_UW	- planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski;

P6S_WK	<p>- podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości;</p>	<p>- przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, • dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, • dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. <p>- dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania;</p> <p>- projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów;</p> <p>- rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym;</p> <p>- wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym.</p>	
--------	---	--	--

3.3 Kierunkowe efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń:

Kolumna - Symbol:

Przed podkreślnikiem:

K - kierunkowe efekty kształcenia

Po podkreślniku:

W - kategoria wiedzy

U - kategoria umiejętności

K - kategoria kompetencji społecznych

Kolumna - Odniesienie do kwalifikacji w ramach szkolnictwa wyższego na poz. 6 w zakresie nauk technicznych:

Przed podkreślnikiem:

P - poziom PRK (6)

S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

Po podkreślniku:

W - wiedza
 G - głębia i zakres
 K - kontekst
 U - umiejętności
 W - wykorzystanie wiedzy
 K - komunikowanie się
 O - organizacja pracy
 U - uczenie się
 K - kompetencje społeczne
 K - krytyczna ocena
 O - odpowiedzialność

R - rola zawodowa

Tab. 4. Tabela pokrycia charakterystyk drugiego stopnia PRK – poziom 6 przez kierunkowe efekty uczenia

Kategorie charakterystyki kwalifikacji	Kod	Poziom 6	Efekty kierunkowe
Wiedza: absolwent zna i rozumie:	P6S_WG	w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem;	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
	P6S_WK	<ul style="list-style-type: none"> • fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji • podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; • podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości; 	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12

Umiejętności: absolwent potrafi:	P6S_UW	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: <ul style="list-style-type: none"> właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym 	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20
	P6S_UK	<ul style="list-style-type: none"> komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich; posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego; 	K_U02, K_U03, K_U21, K_U22, K_U23, K_U24
	P6S_UO	<ul style="list-style-type: none"> planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole; współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym); 	K_U09
	P6S_UU	<ul style="list-style-type: none"> samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie; 	K_U04
Kompetencje społeczne: absolwent gotów jest do:	P6S_KK	<ul style="list-style-type: none"> krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu; 	K_K01
	P6S_KO	<ul style="list-style-type: none"> wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; inicjowania działań na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy 	K_K02, K_K04, K_K05, K_K08
	P6S_KR	<ul style="list-style-type: none"> odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: <ul style="list-style-type: none"> przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu. 	K_K03, K_K06, K_K07, K_K09

Tab. 5. Tabela pokrycia charakterystyk drugiego stopnia PRK prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (poziom 6) - przez kierunkowe efekty uczenia

Kod składnika opisu	Profil praktyczny	Efekty kierunkowe
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
P6S_WG	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych; 	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W13
P6S_WK	<ul style="list-style-type: none"> podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości; 	K_W09, K_W10, K_W11, K_W12
Umiejętności: absolwent potrafi		
P6S_UW	<ul style="list-style-type: none"> planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski; przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: <ul style="list-style-type: none"> wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i oceniać te rozwiązania; projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów; rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską – w przypadku studiów o profilu praktycznym; wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym. 	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20

Tab. 6. Efekty uczenia się dla kierunku studiów Mechatronika

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów Mechatronika	PRK charakterystyki uniwersalne	PRK charakterystyki II stopnia/inż.
Wiedza			
K_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, informatyki, inżynierii materiałowej, geometrii i grafiki inżynierskiej i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu mechatroniki a w szczególności elektrotechniki i automatyki	P6U_W	P6S_WG inż.

K_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiązanych z elektrotechniką i automatyką jak również z mechaniką i budową maszyn, mechatroniką, nawigacją, transportem morskim oraz ochroną środowiska	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W03	ma wiedzę ogólną obejmującą teorię obwodów oraz pola elektromagnetycznego, podstawy metrologii elektrycznej, budowy i zastosowań maszyn elektrycznych, elektroniki i energoelektroniki, elektroenergetyki, techniki mikroprocesorowej, aparatów i urządzeń elektrycznych, napędu elektrycznego, podstaw automatyki, teorii sterowania, techniki wysokich napięć, techniki cyfrowej, automatyzacji systemów energetycznych, sterowników programowalnych i podstaw wizualizacji	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W04	ma zaawansowaną wiedzę związaną z wybranymi obszarami elektrotechniki i automatyki a także obejmującą elektryczne i energoelektroniczne przemysłowe zautomatyzowane napędy, elektroenergetykę i sieci przesyłowe oraz automatyzację systemów energetycznych. Zna zagadnienia dotyczące eksploatacji przemysłowych i okrętowych urządzeń elektrycznych, systemów kontrolno-pomiarowych, przemysłowych sieci komputerowych, układów kondycjonowania energii elektrycznej, ergonomii i bezpieczeństwa pracy w obiektach przemysłowych	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W05	ma ogólną wiedzę związaną z budową i wyposażeniem technicznym obiektów przemysłowych w tym statku oraz powiązaniem między systemami w tych obiektach.	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w tym mechanicznych i elektrycznych stosowanych w obiektach przemysłowych w tym na statkach	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu mechatroniki a w szczególności elektrotechniki i automatyki przemysłowej i okrętowej	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W08	ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów	P6U_W	P6S_WG inż.
K_W09	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych związanych z mechatroniką, a w szczególności elektrotechniką, elektroniką i automatyką	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W10	ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego oraz komercjalizacji dóbr intelektualnych	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W12	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującą wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P6U_W	P6S_WK inż.
K_W13	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego oraz redakcji wyników przeprowadzonych badań i eksperymentów, a także umiejętnego i przekonującego ich przekazania i zaprezentowania	P6U_W	P6S_WG inż.
Umiejętności			
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych (także w języku angielskim) oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U02	ma umiejętność wystąpień ustnych w języku polskim i angielskim dotyczących zagadnień szczegółowych studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	PGS_UK
K_U03	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim morskim (Maritime English)	P6U_U	PGS_UK
K_U04	ma umiejętność samokształcenia się	P6U_U	PGS_UU

K_U05	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komputerowymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U06	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U07	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U08	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U09	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich i realizować właściwie zadania w procesie zarządzania	P6U_U	PGS_UO
K_U10	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić w zakresie wynikającym z elektrotechniki i automatyki przemysłowej i okrętowej istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy itp.	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U11	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację podstawowych zadań inżynierskich, typowych dla inżyniera elektryka	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U12	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, typowego dla elektrotechniki i automatyki okrętowej oraz wybrać i zastosować właściwą metodę (procedurę) i narzędzia	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U13	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla środowiska przemysłowego lub okrętowego, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U14	potrafi nadzorować pracę systemów elektrycznych, elektronicznych i automatyki, w tym układów automatyki napędów elektrycznych i urządzeń pomocniczych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U15	potrafi nadzorować pracę systemów wentylacji i klimatyzacji oraz prostych układów hydraulicznych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U16	potrafi bezpiecznie eksploatować i obsługiwać systemy energetyczne o napięciu powyżej 1000 V	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U17	potrafi obsługiwać komputery i sieci komputerowe w obiektach przemysłowych i na statkach oraz użytkować urządzenia łączności wewnętrznej	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U18	potrafi wykonywać praktyczne zadania inżynierskie obejmujące konserwację i naprawę wyposażenia elektrycznego i elektronicznego oraz diagnostykę i eksploatację układów automatyki i sterowania systemów przemysłowych i okrętowych	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U19	potrafi spełniać wymagania zapobiegające zanieczyszczeniu środowiska naturalnego i ochrony (m.in. przeciwpożarowej) obiektów przemysłowych oraz statków	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U20	potrafi udzielić pierwszej pomocy medycznej oraz zna i stosuje zasady bezpieczeństwa adekwatne do wykonywanych zadań.	P6U_U	PGS_UW inż.
K_U21	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów związanych z mechatroniką	P6U_U	PGS_UK
K_U22	ma umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Języków	P6U_U	P6S_UK
K_U23	potrafi przygotować w języku polskim i angielskim opracowanie problemu z zakresu studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	PGS_UK
K_U24	potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej oraz ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego	P6U_U	PGS_UK
Kompetencje społeczne			
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6U_K	PGS_KK

K_K02	ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P6U_K	PGS_KO
K_K03	ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej	P6U_K	PGS_KR
K_K04	ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową	P6U_K	PGS_KO
K_K05	potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	PGS_KO
K_K06	posiada umiejętności kierownicze i pracy zespołowej	P6U_K	PGS_KR
K_K07	posiada umiejętności współdziałania na rzecz bezpieczeństwa pracy i funkcjonowania w obiektach przemysłowych	P6U_K	PGS_KR
K_K08	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6U_K	PGS_KO
K_K09	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera	P6U_K	PGS_KR

4. Szczególne wymagania

Forma studiów: niestacjonarne

Profil: praktyczny

Poziom: I stopnia

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: inżynier

Dyplom ukończenia studiów wydawany przez: Politechnikę Morską w Szczecinie

Czas trwania studiów

W przypadku studiów niestacjonarnych:

– studia I stopnia o profilu praktycznym: 4 lata (8 semestrów), są realizowane w systemie zjazdowym (242 punkty ECTS).

Na studiach niestacjonarnych każdy rok akademicki obejmuje od 7 do 12 tygodni zajęć dydaktycznych (bez sesji egzaminacyjnych).

Forma realizacji zajęć dydaktycznych, liczba godzin zajęć

- program studiów o profilu praktycznym – obejmuje zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS;
- liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, nie mniejszą niż 5 punktów ECTS;
- forma studiów niestacjonarnych w ramach, których mniej niż połowa punktów ECTS objętych programem studiów może być uzyskiwana z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów;

Wymagania dotyczące umiejętności porozumiewania się w językach obcych

Studia I stopnia:

- język angielski zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Języków oraz wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra

właściwego do spraw gospodarki morskiej w sprawie programów szkoleń i wymagań egzaminacyjnych w zakresie kwalifikacji zawodowych marynarzy.

Praktyki Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Program studiów o profilu praktycznym przewiduje praktyki zawodowe w wymiarze co najmniej 6 miesięcy – w przypadku studiów pierwszego stopnia.

Student odbywa praktyki zawodowe w wymiarze sześciu miesięcy, w trakcie całego cyklu studiów. Student powinien odbywać praktyki w firmach działających w branży związanej ze studiowanym kierunkiem lub praktykować na stanowisku pracy odpowiednim do studiowanego kierunku. Student ma możliwość zaliczenia praktyki w oparciu o umowę o pracę lub umowę cywilnoprawną, z której wynika jednoznacznie wymiar czasu świadczonej pracy i zakres obowiązków lub zajmowane stanowisko pracy. Na wniosek studenta, szczególnie w przypadku braku zatrudnienia w stosownej firmie lub braku możliwości samodzielnego znalezienia firmy gotowej do przyjęcia go na praktyki, student kierowany jest na praktyki do jednej z firm partnerskich Uczelni.

Praca dyplomowa

Studia I stopnia projekt dyplomowy inżynierski / praca dyplomowa inżynierska w wymiarze 15 punktów ECTS.

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego, praktycznego albo dokonaniem technicznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na danym kierunku, poziomie i profilu oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania. Pracę dyplomową może stanowić w szczególności praca pisemna, opublikowany artykuł, praca projektowa, w tym projekt i wykonanie programu lub systemu komputerowego, oraz praca konstrukcyjna lub technologiczna. Praca dyplomowa może być napisana w innym języku niż język polski.

Politechnika zgodnie z ustawą sprawdza pisemne prace dyplomowe przed egzaminem dyplomowym z wykorzystaniem systemów antyplagiatowych, a w szczególności – Jednolitego Systemu Antyplagiatowego.

Praca dyplomowa jest wprowadzana do repozytorium pisemnych prac dyplomowych niezwłocznie po zdaniu egzaminu dyplomowego oraz przekazywana do Biblioteki Głównej PM. Pracę dyplomową inżynierską student przygotowuje pod kierunkiem upoważnionego nauczyciela akademickiego, który posiada co najmniej tytuł zawodowy magistra.

Student może wykonać pracę dyplomową poza Politechniką w ramach wymiany międzyuczelnianej. W takim przypadku promotorem pracy dyplomowej może być osoba wyznaczona przez właściwy organ uczelni partnerskiej za zgodą dziekana.

Studentowi przysługuje prawo wyboru zatwierdzonego tematu pracy dyplomowej i promotora pracy dyplomowej. Jeżeli student nie może uzyskać zgody żadnego nauczyciela akademickiego na przygotowanie pracy pod jego kierunkiem, promotora wyznacza dziekan. Temat pracy dyplomowej uważa się za ustalony z chwilą uzyskania przez studenta pisemnej zgody promotora.

Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent wyznaczony przez dziekana. W przypadku rozbieżności ocen dziekan może zasięgnąć opinii drugiego recenzenta i na jej podstawie podjąć decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu dyplomowego.

Nieżłożenie pracy dyplomowej w wyznaczonym terminie jest podstawą do skreślenia studenta z listy studentów.

Forma i zakres egzaminu dyplomowego

- Egzamin powinien sprawdzać wiedzę zdobytą w całym okresie studiów i powinien sprawdzać przede wszystkim umiejętność właściwego powiązania (zintegrowania) wiedzy uzyskanej na różnych przedmiotach/modułach kształcenia.
- Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego inżynierskiego jest:
 - uzyskanie wszystkich efektów uczenia się oraz wymaganej liczby punktów ECTS przewidzianych w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu studiów;
 - uzyskanie pozytywnych opinii promotora pracy dyplomowej i jej recenzenta, potwierdzających spełnienie wymagań merytorycznych i formalnych stawianych pracom dyplomowym;
 - uiszczenie wszystkich opłat związanych z tokiem studiów.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym w trakcie, którego komisja egzaminacyjna sprawdza stopień przygotowania studenta do wykonywania zawodu w specjalności stanowiącej przedmiot studiów.

5. ECTS

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS Liczba godzin
Liczba lat (semestrów) konieczna do ukończenia studiów	4 (8 semestrów)
Liczba punktów ECTS przypisanych do programu studiów	242
Łączna liczba godzin zajęć (z projektami)	1771 (2346)
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	7
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	30
Liczba punktów ECTS uzyskiwanych w ramach zajęć praktycznych	122,4
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczyciela lub innych osób prowadzących zajęcia	86
Liczba punktów ECTS uzyskiwanych z przedmiotów podlegających wyborowi – min. 30%	82

Przedmioty specjalistyczne/obieralne dla specjalności Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych	ECTS
Zarządzanie zespołami pracowniczymi	2
Komercjalizacja dóbr intelektualnych	2
Eksploatacja instalacji energetycznych	4
Wprowadzenie do instalacji fotowoltaicznych	5
Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej	4
Podstawy sensoryki	4
Maszyny energetyczne	4
Energoelektronika ekologiczna	2
Techniki wytwarzania - praktyka warsztatowa	3
Programowanie maszyn CNC	6
Zarządzanie projektami	1
Wymiana ciepła	2
Komputerowe wspomaganie w mechatronice	2
Systemy zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia	4
Gospodarka energetyczna	3
Materiały specjalne i metale stosowane w elektrotechnice	2
Tworzywa sztuczne w elektrotechnice	2
Praktyki zawodowe	30
Suma	82

6. Weryfikacja osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się

Efekty uczenia się zdobywane są przez studentów na zajęciach audytoryjnych, ćwiczeniach, laboratoriach, pracach projektowych, seminariach oraz praktykach zawodowych.

Wiedza zdobywana na wykładach weryfikowana jest podczas zaliczeń, testów lub kolokwium oraz pisemnych lub ustnych egzaminów. Umiejętności zdobywane na ćwiczeniach weryfikowane są za pomocą kolokwium lub prac w postaci zadań do samodzielnego rozwiązania. Wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne zdobywane na zajęciach laboratoryjnych sprawdzane są za pomocą sprawozdań, krótkich sprawdzianów pisemnych lub weryfikowane podczas odpowiedzi ustnych. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się zdobywanych na zajęciach praktycznych potwierdzają osiągnięcie efektów inżynierskich przypisanych do kierunku. Najważniejszym elementem kompleksowo weryfikującym osiągnięte efekty uczenia się na kierunku Mechatronika jest praca dyplomowa.

Podstawą oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na zajęciach jest ewidencja wyników nauczania. Po zakończeniu roku ewidencjonowane na bieżąco osiągnięcia studentów są wprowadzane przez nauczyciela akademickiego prowadzącego zajęcia systemu informatycznego Uczelni. Procedura oceny osiągnięć obejmuje również weryfikację efektów uzyskiwanych podczas obowiązkowych praktyk zawodowych, jak i pracy dyplomowej.

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, realizowane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych form zajęć i oceny ewentualnego egzaminu (średnia ważona) i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami:

A / A(E) / C / L / P

100 %

A / A(E) / C / L / P	40% / 20% / 20% / 20%
A / A(E) / C / L	40% / 30% / 30%
A / A(E) / C	40% / 60%
A / A(E) / L	40% / 60%
C / L	40% / 60%

Przy czym:

A – ocena z audytorium,

A(E) – ocena z audytorium kończącego się egzaminem,

C – ocena z ćwiczeń,

L – ocena z laboratorium,

P – ocena z projektu.

Ocena niedostateczna z zaliczenia którejkolwiek formy przedmiotu w semestrze powoduje niezaliczenie przedmiotu.

Zaliczenie przedmiotu w semestrze powoduje przyznanie studentowi liczby punktów ECTS przypisanej temu przedmiotowi.

7. Powołanie się na wzorce międzynarodowe

Przedstawiony zbiór efektów kształcenia na kierunku Mechatronika jest zbieżny z obowiązującymi obecnie standardami kształcenia w dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika.

W trakcie prac nad przygotowaniem programu studiów na kierunku Mechatronika poddano analizie rozwiązania przyjęte na podobnych wydziałach uczelni zagranicznych. Punktem odniesienia były doświadczenia i wzorce kształcenia następujących uczelni i wydziałów:

- 1) University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing,
- 2) Augsburg University of Applied Sciences,
- 3) The Faculty of Electrical Engineering of the University of Ljubljana.

Z uwagi na różnice programów dotyczących ilości semestrów, długości całego toku studiów, a także formy odbywania praktyk zostały dostosowane do wymagań krajowych.

Nr	1	Przedmiot	JĘZYK ANGIELSKI
----	----------	-----------	------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	SNJO
Katedra/Zakład	SNJO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok			43		50	7
III rok			43			7
IV rok			44		50	8
Razem w czasie studiów			130		100	22

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie języka angielskiego w stopniu umożliwiającym wypowiadanie się na tematy ogólne.
2	Poznanie terminologii związanej z budową maszyn i urządzeń okrętowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Przedmioty zawodowe, praktyki zawodowe.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej. Stosować fragmenty SMCP dla działu mechanicznego.	K_W01
PEU_W2	Porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	K_U22, K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01, K_K08
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	1	Przedmiot	JĘZYK ANGIELSKI	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
LABORATORIA (II rok)				
L1-L43	<p>Grammar: Present simple to be; Possessive adjectives; Imperatives; Present simple /I, you, we, they/; Articles; Plurals; Demonstrative pronouns; Present simple /he, she, it/; Can, can't; Would you like...?; Possessive 's; Possessive adjectives; Irregular plural; Have got; Some, any; Could I have ...?; No article; Adverbs of frequency; Prepositions of time; Would like; Objective pronouns; Prepositions of place; There is / are; Past simple to be; There was / were; Past simple; Regular and irregular verbs; Could you tell me the way?; Present continuous; Pr. simple or Pr. cont.?.; Be going to; Imperatives; Modals /must, mustn't, needn't/. Language work: Alphabet, numbers; Personal details; Describing people and objects; Countries; Nationalities; Jobs; Activities; Routines; Buying food, changing money; Daily routines, hobbies; Telling the time; Ordinal numbers; Checking into a hotel; Adjectives of like and dislike; Leisure activities; Family; Going shopping; Health; Food; Ordering a meal; Describing rooms, places; Location; Asking for travel information; Describing past events and activities; Asking for directions; Describing activities and current actions; Future plans. Maritime English: International Maritime Alphabet; 'The Sea-farer'; 'The Job'; 'Free Time'; 'In The Messroom'; 'The Vessel'; 'Past Voyages'; 'Incidents at Sea'; 'Personal injuries'; 'What's Happening On Board?'; Standard Engine Orders; 'Where Are The Life Jackets?'; 'Emergency'. Teaching Aids: English File I; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 1/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 7/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 9/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 3/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 15/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 16/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 17/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 8/; SMCP; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 4/; Marlins English for Seafarers /Study Pack I, ch. 10/.</p> <p>Grammar: Revision of tenses; Time clauses; Conditionals. Language work: Real and hypothetical situations. Maritime English: 'Shipyard'; 'Building Ships'; 'Engine Room'; 'Diesel Engines' /Slow-, medium- and high-speed Diesel engines; Inline engines and V-engines; Trunk engines and Crosshead engines; Two-stroke engines and four-stroke engines; The valve mechanism; Reversing the engine; The shaft/; IMO SMCP /Distress communication- fire, explosion, technical failure, abandoning vessel; Basic electronic elements, Electrical machinery and devices. On board com. - propulsion system, handing and taking over the watch, briefing on special events, temperatures, pressures, soundings, operation of M/E, A/E, pumping, special machinery events and repairs, record keeping. Teaching Aids: Workbook</p>		43	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
PROJEKT (rok II)				
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć		50	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
LABORATORIA (rok III)				
L1-L43	<p>Grammar: Revision of tenses; Past perfect; Passive voice. Maritime English: 'Instruments'; 'Measuring Tools'; 'Fitting Tools'; 'Electrical tools'. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 276-283/; English for Students of Marine Engineering – H. Wysocki.</p> <p>Grammar: Revision of tenses; Time clauses; Conditionals. Language work: Real and hypothetical situations. Maritime English: 'Shipyard'; 'Building Ships'; 'Engine Room'; 'Diesel Engines' /Slow-, medium- and high-speed Diesel engines; Inline engines and V-engines; Trunk engines and Crosshead engines; Two-stroke engines and four-stroke engines; The valve mechanism; Reversing the engine; The shaft/; IMO SMCP /Distress communication- fire, explosion, technical failure, abandoning vessel; Basic electronic elements, Electrical machinery and devices. On board com. - propulsion system, handing and taking over the watch, briefing on special events, temperatures, pressures, soundings, operation of M/E, A/E, pumping, special machinery events and repairs, record keeping. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; English for Students of Marine Engineering - H. Wysocki; English for Maritime Studies – T. N. Blakey; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska /str. 22/; An English Course for Students at Maritime Colleges and for On-Board Training – Peter van Kluijven; SMCP /str. 210-216, 246-252; 180-210/.</p>		43	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2

LABORATORIA (rok IV)			
L1-L44	<p>Grammar: Reported speech; Revision of grammar. Language work: Reporting events, states and situations. Maritime English: 'Fuels And Their Properties'; 'The Fuel System'; 'Lubrication'; 'Cooling The Engine'; 'Auxiliary Engines' /Pumps, The Anchor Winch, The Steering Engine, Boilers, Generators, Electric Motors/; IMO SMCP /Damage control, pollution prevention; Safety on board/. Performing the ETO-officer's duties; use of ETO technical terminology. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; An English Course for Students at Maritime Colleges and for On-Board Training – Peter van Kluijven; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska; English for Maritime Studies - T. N. Blakey; SMCP.</p> <p>Grammar: Revision of grammar. Maritime English: Revision of IMO SMCP; Some typical marine diesel engines; Maintenance and fault chart; Operating procedures, maintenance and surveys; Sulzer supplement; Operating manuals; Safety. Electrical documentation (manuals and schematic diagrams) use other engineering publications. Teaching Aids: Workbook on English Grammar for Mechanical Engineering Students; SMCP; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XX; English for Maritime Studies – T. N. Blakey; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XXI; English for Students of Marine Engineering – H. Wysocki; Materiały własne; English Across Marine Engineering – W. Buczkowska – unit XXII.</p>	44	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
PROJEKT (rok IV)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	50	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		230	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	130
2	Poznanie języka angielskiego w stopniu umożliwiającym wypowiedzianie się na tematy ogólne.	230
3	Poznanie terminologii związanej z budową maszyn i urządzeń okrętowych.	90
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	100
Suma godzin		550
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		22
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		6
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; wejściówki; zaliczenia (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1), projekt			
PEU_W1, PEU_W2	Nie potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego w stopniu dostatecznym	Dobrze potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego.	Potrafi odczytywać i rozumieć informacje z literatury technicznej i porozumiewać się w sytuacjach dnia codziennego w stopniu bardzo dobrym.
PEU_U1	Nie umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	Umie posługiwać się językiem obcym w stopniu dostatecznym a także czytać karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	Umie dobrze posługiwać się językiem obcym na poziomie B2, a także bezproblemowo czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.	Bardzo dobrze umie posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych.

PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego. Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze języka angielskiego.	Posiada umiejętności samokształcenia i wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego	Posiada dobre umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego.	Posiada bardzo dobre umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie języka angielskiego. Dobrze rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości języka angielskiego. Swobodnie wykorzystuje język angielski w sytuacjach dnia codziennego. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze języka angielskiego.
----------------	--	---	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	W. Buczkowska: English Across Marine Engineering.
2	H. Świątkiewicz, Z. Tamin: Selected English Grammar Problems in Exercises.
3	Standardowe Zwroty Porozumiewania się na Morzu.
4	E. Jakowczyk: English for Mechanical Engineering Students.
5	TN Blakey: English for Maritime Studies.
6	H. Wysocki: English for Students of Marine Engineering.
7	Virginia Evans, Jenny Dooley, Carl Taylor, "Electronics"
8	Virginia Evans, Jenny Dooley, Tres O'Dell, "Electrician"

Nr	3	Przedmiot	PODSTAWY EKONOMII I ZARZĄDZANIA
----	----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	WIET
Katedra/Zakład	WIET
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15					3
Razem w czasie studiów	15					3

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie do pracy przy stosowaniu zasad charakterystycznych dla gospodarki rynkowej. Zapoznanie z zasadami tworzenia dochodu narodowego oraz problematyką wzrostu gospodarczego. Wyjaśnienie podstawowych kategorii mechanizmu rynkowego oraz określenie roli poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania. Podstawy zarządzania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza ogólna na temat ekonomii i zarządzania z zakresu szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie istotę, cele i prawidłowości gospodarowania oraz podstawowe elementy mechanizmu rynkowego.	K_W10
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	K_W10
PEU_W3	Zna i rozumie kluczowe zagadnienia z zakresu organizacji i zarządzania.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie zidentyfikować podstawowe elementy mechanizmu rynkowego oraz określić rolę poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania.	K_U09
PEU_U2	Potrafi zaplanować i dokonać wstępnej oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego.	K_U09
PEU_U3	Potrafi scharakteryzować funkcje i style zarządzania, identyfikuje współczesne koncepcje zarządzania.	K_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K05
PEU_K2	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K04

Nr	3	Przedmiot	PODSTAWY EKONOMII I ZARZĄDZANIA
----	----------	-----------	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok IV)			
W1	Istota, cele i prawidłowości gospodarowania	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Gospodarka jako system ekonomiczny. Charakterystyka podstawowych systemów ekonomicznych. Tworzenie, ewidencja i podział dochodu narodowego. Gospodarka rynkowa – podstawowe kategorie. Rynek towarów i usług.		
W3	Rynek papierów wartościowych. Funkcjonowanie giełdy. Rynek pracy. Podaż i popyt na pracę. Bezrobocie jako przejaw nierównowagi na rynku pracy. Rodzaje, przyczyny i skutki bezrobocia. Bezrobocie a inflacja.		
W4	Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej. Formy prawne, strategie rozwoju przedsiębiorstwa. Polityka fiskalna. Budżet państwa. Dochody i wydatki budżetowe. Podatki – rodzaje.		
W5	Polityka monetarna. Pieniądz – ewolucja pieniądza, jego funkcje podstawowe operacje . Zadania i cele banków. Bank centralny		
W6	Międzynarodowa współpraca ekonomiczna i integracja gospodarcza Główne problemy społeczno-ekonomiczne współczesnego świata.		
W7	Funkcje zarządzania. Style zarządzania.		
W8	Klasyfikacja i charakterystyka struktur organizacyjnych.		
W9	Istota procesów informacyjno-decyzyjnych w zarządzaniu.		
W10	Decyzje kierownicze. Ryzyko decyzyjne.		
W11	Zarządzanie zmianami w organizacji. Zarządzanie konfliktami.		
W12	Zachowania organizacyjne i kultura organizacyjna Współczesne koncepcje zarządzania.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	40
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	20
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub praca zaliczeniowa w formie eseju naukowego.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat gospodarowania oraz mechanizmu rynkowego. Nie potrafi zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego. Nie rozumie ekonomiczno-społecznych aspektów pracy inżyniera, nie identyfikuje podstawowych pojęć zarządzania.	Posiada podstawową wiedzę na temat gospodarowania, mechanizmu rynkowego oraz zarządzania. Potrafi w minimalnym zakresie zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego. Rozumie, że praca inżyniera posiada również ekonomiczno-społeczne aspekty i skutki.	Potrafi opisać tematykę gospodarowania, mechanizmu rynkowego oraz zarządzania. Potrafi zaplanować i dokonać oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego przedstawiając kilka możliwych rozwiązań. Rozumie, ekonomiczno-społeczne aspekty i skutki pracy inżyniera.	Potrafi opisać tematykę gospodarowania oraz mechanizmu rynkowego i zarządzania, rozumie złożoność uwarunkowań ekonomicznych związanych z pracą inżyniera. Potrafi zaplanować i dokonać kompleksowej oceny ekonomicznej zadania inżynierskiego poprzez przedstawienie kilku możliwych jego rozwiązań wraz z analizą ekonomiczno-społecznych skutków każdego z nich.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Samuelson P.K., Nordhaus W.D.: Ekonomia. PWN, Warszawa 2003
2	Kwiatkowski E., Milewski R.: Podstawy ekonomii. PWN, Warszawa 2008.
3	Marciniak S.: Makro- i mikroekonomia – Podstawowe problemy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
4	Zarządzanie. Teoria i praktyka, praca zbiorowa pod redakcją naukową Koźmińskiego A. K., Piotrkowskiego W., Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013
5	Griffin R. W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2015

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Nasiłowski M.: Podstawy mikro- i makroekonomii. Key Text, Warszawa 2006.
2	Zarządzanie. Tradycja i nowoczesność, praca zbiorowa pod redakcją Bogdanienco J. i Piotrowskiego W., Wydawnictwo PWE, Warszawa 2013

Nr	4	Przedmiot	ZARZĄDZANIE ZESPOŁAMI PRACOWNICZYMI
----	----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	WIET
Katedra/Zakład	KGMiST / KZiL / WCK
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15					2
Razem w czasie studiów	15					2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabywanie przez studenta wiedzy, umiejętności i kompetencji, pozwalających przyszłemu absolwentowi na rozwiązywanie praktycznych problemów w zakresie kluczowych, ogólnych zagadnień organizacji i zarządzania.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie pozwalającym na korzystanie z literatury, aktów normatywnych, baz danych w tym języku.
2	Umiejętność wyszukiwania podstawowych źródeł informacji niezbędnych do rozwiązywania problemów.
3	Kompetencje w zakresie myślenia i działania w sposób kreatywny i zorganizowany.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy. Zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem pracowniczym.	K_W10, K_W12
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie kierować i dzielić obowiązki podczas pracy w zespole. Potrafi dobrać zespół do wykonania określonego zadania.	K_U03, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Ma świadomość społecznej odpowiedzialności wynikającej z pracy na stanowiskach kierowniczych.	K_K06

Nr	4	Przedmiot	ZARZĄDZANIE ZESPOŁAMI PRACOWNICZYMI
----	---	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok IV)			
W1	Kultura w organizacji – menedżer liderem integracji i spoiwem jedności organizacyjnej.	15	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
W2	Komunikacja jako fundamentalne narzędzie pracy menedżera.		
W3	Kierowanie ludźmi w procesie pracy. Metody kierowania ludźmi i zespołem. Zadania kierownika. Osobowość dobrego kierownika.		
W4	Dynamika grupy. Zachowanie się ludzi w grupie zadaniowej, w sytuacji zagrożenia bezpieczeństwa, w tłumie.		
W5	Delegowanie jako metoda podnoszenia efektywności menedżerskiej.		
W6	Postęp techniczny a praca ludzka. Przystosowanie techniki do możliwości człowieka. Niezawodność człowieka – granice wydolności; obciążenie pracą.		
W7	Przywództwo, motywowanie, angażowanie pracowników do efektywnej pracy		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		50
Summaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KryTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub praca zaliczeniowa w formie studium przypadku			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1	Nie potrafi wyjaśnić istoty i znaczenia pracy, nie zna podstawowych zasad i warunków pracy grupowej i kierowania zespołem. Nie jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie pracy, zna podstawowe zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy prostego stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Potrafi dokonywać podziału obowiązków oraz kierować pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, zarówno swoich jak i członków swojego zespołu.	Potrafi wyjaśnić istotę i znaczenie organizacji pracy, zna zasady i warunki pracy grupowej oraz kierowania zespołem. Posiada umiejętność analizy stanowiska pracy oraz doboru członków zespołu na nim pracującego. Potrafi dokonywać podziału obowiązków w sposób gwarantujący samodzielność członków zespołu przy jednoczesnym kierowaniu ich pracą. Jest świadomy społecznej odpowiedzialności wynikającej z zajmowania stanowiska kierowniczego oraz rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i poszerzania wiedzy, zarówno swojej jak i członków swojego zespołu.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Sajkiewicz A., Sajkiewicz Ł.: Nowe metody pracy z ludźmi: organizacja procesów personalnych, Poltext, Warszawa 2002.
2	Drucker P.F.: Praktyka zarządzania, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2005.
3	Covey S.R.: Siedem nawyków skutecznego działania, Wydawnictwo Medium, Poznań 2003.
4	Armstrong M.: Zarządzanie zasobami ludzkimi, Oficyna Ekonomiczna, Wyd. 2, Kraków 2002.

Nr	5	Przedmiot	KOMERCJALIZACJA DÓBR INTELEKTUALNYCH
----	----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Centrum Projektów i Innowacji
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15					2
Razem w czasie studiów	15					2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie podstawowych przepisów regulujących prawa na dobrach niematerialnych.
2	Poznanie form ochrony własności intelektualnej.
3	Poznanie sposobów komercjalizacji dóbr intelektualnych.
4	Poznanie systemu wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Posiadanie wybranego tematu pracy dyplomowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych oraz odróżnia formy ochrony własności intelektualnej.	K_W11
PEU_W2	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych oraz system wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych oraz korzystać ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego.	K_U24
PEU_U2	Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej oraz komercjalizacji swego dobra intelektualnego.	K_U24
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy.	K_K05

Nr	5	Przedmiot	KOMERCJALIZACJA DÓBR INTELEKTUALNYCH
----	----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)			
W1	Wstęp do prawa na dobrach niematerialnych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Przepisy regulujące ochronę dóbr niematerialnych w Polsce.		
W3	System ochrony dóbr niematerialnych.		
W4	Formy ochrony własności intelektualnej cz. 1.		
W5	Formy ochrony własności intelektualnej cz. 2.		
W6	Poziom gotowości technologicznej.		
W7	Formy komercjalizacji dóbr intelektualnych.		
W8	Licencjonowanie i typy licencji.		
W9	Zdolność vs czystość patentowa, zasada "freedom to operate".		
W10	Programy komputerowe i bazy danych.		
W11	System wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych cz. 1.		
W12	System wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych cz. 2.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Ustawy obowiązujące w zakresie ochrony własności intelektualnej.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	23
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	12
Suma godzin		50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_W1	Nie zna i nie rozumie podstawowych przepisów regulujących prawa na dobrach niematerialnych. Nie zna i nie odróżnia form ochrony własności intelektualnej.	Zna podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych (prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, prawa osobiste vs prawa majątkowe). Zna i odróżnia formy ochrony własności intelektualnej (prawo autorskie na utwór, patent na wynalazek, prawo ochronne na wzór użytkowy i znak	Zna i rozumie podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych (prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, prawa osobiste vs prawa majątkowe). Zna i odróżnia formy ochrony własności intelektualnej (prawo autorskie na utwór, patent na wynalazek, prawo ochronne na wzór	Zna i rozumie podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych (prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, zwalczanie nieuczciwej konkurencji, prawa osobiste vs prawa majątkowe). Zna i odróżnia formy ochrony własności intelektualnej (prawo autorskie na utwór, patent

PEU_W2	Nie zna sposobów komercjalizacji dóbr intelektualnych. Nie zna systemów wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów.	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych (licencjonowanie, sprzedaż). Zna system wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów (FFF, fundusze załączkowe).	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych (licencjonowanie, sprzedaż, start-up). Zna system wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów (FFF, fundusze załączkowe, fundusze venture, aniołowie biznesu).	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych (licencjonowanie, sprzedaż, start-up, spin-off). Zna system wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych stworzonych przez studentów i absolwentów (FFF, fundusze załączkowe, fundusze venture, aniołowie biznesu, pożyczki ze wsparciem UE, projekty badawczo-rozwojowe ze wsparciem UE, inkubatory przedsiębiorczości).
PEU_U1, PEU_U2,	Nie potrafi wskazać przepisów regulujących prawa na dobrach niematerialnych. Nie potrafi określić formy ochrony swej własności intelektualnej. Nie potrafi określić formy komercjalizacji swego dobra intelektualnego. Nie umie skorzystać ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego.	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych. Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej.	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych. Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej. Potrafi określić formę komercjalizacji swego dobra intelektualnego.	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych. Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej. Potrafi określić formę komercjalizacji swego dobra intelektualnego. Umie skorzystać ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego.
PEU_K1	Nie potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy. Nie rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej i komercjalizacji dóbr intelektualnych w relacjach społeczno-gospodarczych.	Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy. Rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej w relacjach społeczno-gospodarczych.	Potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy. Rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej w relacjach społeczno-gospodarczych.	Potrafi działać i myśleć w sposób przedsiębiorczy. Rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej i komercjalizacji dóbr intelektualnych w relacjach społeczno-gospodarczych.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Ustawa z dn. 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. z 2003 r. nr 119 poz. 1117, Dz.U. z 2004 r., nr 33, poz. 286).			
2	Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych z późniejszymi zmianami (tekst jednolity: Dz.U. nr 80/00 poz. 904, Dz.U. z 2002 r., nr 197 poz. 1662, Dz.U. z 2003 r., nr 166, poz. 1610, Dz.U. z 2004 r., nr 91, poz. 869).			
3	Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji(Dz.U. z 1993 r., nr 47, poz. 211, tekst jednolity: Dz.U. z 2003 nr 153, poz. 1503, Dz.U. z 2004 r., nr 162, poz. 1693).			
4	Ustawa z dnia 27 lipca 2001 o ochronie baz danych (Dz.U. 2001 r., nr 128, poz.1402).			
5	Ustawa z dnia 4 listopada 2016 r. o zmianie niektórych ustaw określających warunki prowadzenia działalności innowacyjnej (Dz.U. 2016 poz. 1933)			

Nr	6	Przedmiot	MATEMATYKA
----	----------	-----------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	20	40			30	14
II rok	16	24			30	10
Razem w czasie studiów	36	64			60	24

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie oraz zrozumienie definicji i podstawowych twierdzeń dotyczących zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników, układów równań liniowych, rachunku wektorowego, równań płaszczyzny i prostej w przestrzeni R ³ , rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, szeregów liczbowych i funkcyjnych, badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
2	Nabywanie umiejętności rozwiązywania wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.
3	Poznanie oraz zrozumienie elementów rachunku prawdopodobieństwa oraz podstaw statystyki matematycznej.
4	Nabywanie umiejętności rozwiązywania równań oraz problemów matematycznych w zakresie nabytej wiedzy teoretycznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotem matematyka na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych.	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rachunku wektorowego, równań płaszczyzny oraz prostej w przestrzeni R ³ .	K_W01
PEU_W3	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K_W01
PEU_W4	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, za pomocą wzorów Cramera oraz w oparciu o twierdzenie Kroneckera-Capellego.	K_U01, K_U04
PEU_U2	Potrafi przeprowadzać wszechstronne badanie funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	K_U01, K_U04
PEU_U3	Potrafi wyznaczać całki nieoznaczone, obliczać całki oznaczone, podwójne, potrójne i krzywoliniowe, stosować rachunek całkowy w geometrii i przedmiotach technicznych.	K_U01, K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01, K_K02

Nr	6	Przedmiot	MATEMATYKA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok I)				
W1	Elementy logiki matematycznej: klasyczny rachunek zdań oraz kwantyfikatorów.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Elementy teorii zbiorów: algebra i moc zbioru, algebra zbiorów a klasyczny rachunek zdań.			
W3	Algebra Boole'a: aksjomatyka algebry Boole'a, interpretacje algebry Boole'a.			
W4	Algebra wyższa: zbiór liczb zespolonych, definicja liczby zespolonej, postać kartezjańska i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, działania na liczbach zespolonych.			
W5	Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych: definicja macierzy, rodzaje macierzy, działania na macierzach, macierz odwrotna; definicja i własność wyznaczników, rząd macierzy; układy równań liniowych, wzory Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.			
W6	Geometria analityczna w przestrzeni R3: rachunek wektorowy, równania płaszczyzny i prostej, odległość punktu od prostej, odległość punktu od płaszczyzny i prostej, odległość prostej od prostej, powierzchnia stożka drugiego, powierzchnie obrotowe.			
W7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wiadomości uzupełniające dotyczące funkcji (funkcje cyklometryczne), granic ciągów i funkcji; pochodna i różniczka funkcji, pochodne i różniczki wyższych rzędów, twierdzenia o wartości średniej, wzór Taylora, reguły de L'Hospitala, wszechstronne badanie przebiegu zmienności funkcji.			
W8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: całka nieoznaczona, podstawowe twierdzenia, metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych, całka oznaczona (definicja według Riemanna), podstawowe twierdzenia i własności całki oznaczonej, całki niewłaściwe, zastosowania całki oznaczonej w geometrii.			
W9	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: zbiory płaskie, definicja funkcji wielu zmiennych, granica i ciągłość funkcji dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe, pochodne funkcji złożonej, różniczka zupełna, pochodne cząstkowe i różniczki zupełne wyższych rzędów, zastosowanie różniczki zupełnej w rachunku błędów, wzór, Taylora, ekstrema funkcji wielu zmiennych.			
W10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: definicja i podstawowe własności całki podwójnej w obszarze normalnym, całka potrójna, zamiana całek wielokrotnych na całki iterowane, zamiana zmiennych, całki krzywoliniowe, twierdzenie Greena, zastosowania geometryczne całek wielokrotnych i całek krzywoliniowych.			
W11	Szeregi liczbowe i funkcyjne: definicja szeregu liczbowego, kryteria zbieżności szeregów o wyrazach nieujemnych, szeregi naprzemienne, szeregi liczbowe warunkowo i bezwzględnie zbieżne, ciągi i szeregi funkcyjne, szeregi potęgowe, szereg Taylora.			
W12	Równania różniczkowe: równania różniczkowe zwyczajne: równania różniczkowe rzędu pierwszego (wybrane typy), równania różniczkowe rzędu drugiego (przypadki szczególne), równania różniczkowe liniowe drugiego rzędu o stałych współczynnikach.			
WYKŁADY (rok II)				
W1	Rachunek prawdopodobieństwa: zdarzenia elementarne, zdarzenia losowe, definicja i własności prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń losowych, schemat Bernoulliego, prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, zmienne losowe typu skokowego i typu ciągłego, rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych, parametry zmiennych losowych, zmienne losowe dwuwymiarowe typu skokowego i typu ciągłego, kowariancja, współczynnik korelacji, zmienne losowe skorelowane, niezależność zmiennych losowych.		16	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Podstawy statystyki matematycznej: podstawowe pojęcia i twierdzenia, wybrane rozkłady prawdopodobieństwa występujące w statystyce matematycznej, estymatory i ich podstawowe własności, metody uzyskiwania estymatorów, przedziały ufności, weryfikacja hipotez statystycznych, podstawowe testy statystyczne.			
ĆWICZENIA (rok I)				
Ć1	Elementy logiki matematycznej: wyznaczanie wartości logicznych zdań złożonych, sprawdzanie formuł rachunku zdań metodą zerojedynkową, dowodzenie twierdzeń klasycznego rachunku kwantyfikatorów.			
Ć2	Elementy teorii zbiorów: wykonywanie działań na zbiorach, dowodzenie wybranych praw algebry zbiorów.			
Ć3	Algebra Boole'a: dowodzenie twierdzeń algebry Boole'a na podstawie aksjomatów, przykłady realizacji algebry Boole'a (algebra zdań, algebra zbiorów).			
Ć4	Algebra wyższa: potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, rozwiązywanie równań algebraicznych w zbiorze liczb zespolonych.			

Ć5	Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych: wykonywanie działań na macierzach, obliczanie wyznaczników, wyznaczanie macierzy odwrotnej, rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzową i za pomocą wzorów Cramera.	40	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć6	Geometria analityczna w przestrzeni R3: obliczanie iloczynu skalarnego i mieszanego, wyznaczanie współrzędnych iloczynu wektorowego, wyznaczanie równań płaszczyzny i prostej, obliczanie odległości punktu od płaszczyzny, punktu od prostej i prostej od prostej.		
Ć7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: obliczanie granic ciągów i granic funkcji, badanie ciągłości funkcji, wyznaczanie pochodnych na podstawie definicji i za pomocą reguł różniczkowania; wyznaczanie ekstremów, przedziałów monotoniczności, punktów przegięcia i przedziałów wypukłości i wklęsłości funkcji; wyznaczanie asymptot, rozwijanie funkcji według wzoru		
Ć8	Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej: wyznaczanie całek nieoznaczonych za pomocą metody całkowania przez części i metodą zamiany zmiennych, wyznaczanie całek funkcji wymiernych, niewymiernych i trygonometrycznych; obliczanie całek oznaczonych w oparciu o twierdzenie Newtona-Leibniza; obliczanie pól figur płaskich, objętości i pól powierzchni brył obrotowych, długości łuku		
Ć9	Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych: wyznaczanie błędów wartości funkcji za pomocą różniczki zupełnej, obliczanie przybliżonych wartości funkcji, rozwijanie funkcji dwóch zmiennych według wzoru Taylora, obliczanie ekstremów lokalnych, globalnych i warunkowych funkcji dwóch zmiennych.		
Ć10	Rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych: obliczanie całek podwójnych i potrójnych w obszarach normalnych, obliczanie całek krzywoliniowych, obliczanie całek krzywoliniowych za pomocą wzoru Greena, obliczanie pól figur płaskich i objętości brył za pomocą całek wielokrotnych.		
Ć11	Szeregi liczbowe i funkcyjne: badanie zbieżności szeregów liczbowych za pomocą kryteriów d'Alemberta, Cauchy'ego, Leibniza oraz kryteriów porównawczego i całkowego, obliczanie promieni i przedziałów zbieżności szeregów potęgowych, obliczanie całek nieelementarnych za pomocą rozwinięcia funkcji podcałkowych w szereg Taylora.		
Ć12	Równania różniczkowe: rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego (równania: o zmiennych rozdzielonych, liniowe, Bernoulliego, zupełne), rozwiązywanie równań liniowych drugiego rzędu o stałych współczynnikach za pomocą metod uzmienniania stałych i metodą przewidywań,		
ĆWICZENIA (rok II)			
Ć1	Rachunek prawdopodobieństwa: obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, obliczanie prawdopodobieństwa warunkowego, stosowanie wzoru Bayera, wyznaczanie parametrów (wartość oczekiwana, mediana, moda, wariancja, odchylenie standardowe) dla rozkładów zmiennych losowych typu skokowego i typu ciągłego, obliczanie współczynnika korelacji, sprawdzanie niezależności	24	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
Ć2	Podstawy statystyki matematycznej: wyznaczanie estymatorów wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji; wyznaczanie przedziałów ufności, weryfikowanie hipotez statystycznych dotyczących wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji za pomocą testów parametrycznych, weryfikowanie hipotez statystycznych dot. postaci rozkładu prawdopodobieństwa		
PROJEKT (rok I)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
PROJEKT (rok II)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
SUMA GODZIN		160	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach	100
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	380
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium i egzaminach	60
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	60
Suma godzin		600
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		24
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		10

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; zaliczenie (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia z zakresu zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	Zna i rozumie definicje oraz posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej.	Zna i rozumie definicje oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego, rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej, szeregów liczbowych, wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.
PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3	Nie potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych. Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora. Potrafi obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wyznaczać estymatory i przedziały ufności, stosować testy statystyczne do weryfikacji hipotez statystycznych.	Potrafi wykonywać działania na liczbach zespolonych i macierzach, obliczać wyznaczniki oraz rozwiązywać układy równań liniowych metodą macierzową, rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych. Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora. Potrafi obliczać prawdopodobieństwo zdarzeń losowych, wyznaczać estymatory i przedziały ufności, stosować testy statystyczne do weryfikacji hipotez statystycznych. Poprawnie analizuje dane pomiarowe oraz wyciąga prawidłowe wnioski.
PEU_K1	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie matematyki. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw matematyki.	Potrafi korzystać z zasobów informacyjnych (głównie polskojęzycznych) w zakresie matematyki.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw matematyki.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie matematyki. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości matematyki. Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z matematyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Zbiór zadań z matematyki. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie (pod red. R. Krupińskiego), 2005.
2	Rachunek prawdopodobieństwa (praca zbiorowa). Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2009.
3	M. Lassak: Matematyka dla studiów technicznych. Wydawnictwo Supremum, 2002.
4	K. Winnicki, M. Landowski: Matematyka. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	R. Krupiński: Repetytorium z matematyki. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2004.
2	L. Kasyk, R. Krupiński: Poradnik matematyczny. Skrypt dla studentów Akademii Morskiej w Szczecinie, 2004.
3	G. M. Fichtenholz: Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, Warszawa, 1997.
4	L. Gajek, M. Kałuszka: Wnioskowanie statystyczne. WNT, Warszawa, 1996.

Nr	7	Przedmiot	FIZYKA
----	---	-----------	---------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	IMFiCh
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	27		38			8
Razem w czasie studiów	27		38			8

Cel/-e przedmiotu	
1	Kształcenie studentów w zakresie podstaw fizyki jako nauki o własnościach otaczającego świata i zachodzących w nim zjawisk oraz kojarzenie na tej podstawie wzajemnej zależności między przyczynami i skutkami procesów zachodzących w świecie materialnym.
2	Poznanie teorii fizycznych stanowiących podstawę rozwoju technologicznego.
3	Wykształcenie umiejętności logicznego myślenia – analizy faktów i wyciągania na ich bazie konstruktywnych wniosków.
4	Zrozumienie konieczności ustawicznego podnoszenia osobistych kwalifikacji zawodowych w warunkach ciągłego rozwoju wiedzy i technologii.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.
2	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej oraz ogólnej teorii względności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektrycznych oraz ich otoczeniu. Ma podstawową wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	K_W01, K_W03, K_W04
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, rozumienia metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów.	K_U01, K_U05, K_U06, K_U20, K_U21
PEU_U2	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych zachodzących w otaczającej nas rzeczywistości. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wynikająca z tempa zmian w standardzie i stosowanej technologii wymaga znajomości podstawowych praw fizyki.	K_U04
PEU_U3	Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.	K_U05, K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Potrąfi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	K_K05

Nr	7	Przedmiot	FIZYKA
----	---	-----------	--------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)

W1	Elementy rachunku wektorowego. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i zmienny. Ruch krzywoliniowy.	27	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Dynamika punktu materialnego. Siły bezwładności, siła Coriolisa.		
W3	Praca. Moc. Energia. Zasady zachowania energii i pędu.		
W4	Oddziaływania grawitacyjne (prawo powszechnego ciążenia. Siła grawitacji, a ciężar ciała. Prawa Keplera, I i II prędkość kosmiczna. Pole grawitacyjne – wielkości fizyczne opisujące pole (natężenie i potencjał pola grawitacyjnego). Praca w centralnym polu grawitacyjnym, energia potencjalna pola grawitacyjnego.		
W5	Moment siły i moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Zasady dynamiki ruchu obrotowego. Energia ruchu obrotowego. Zasada zachowania momentu pędu.		
W6	Drgania harmoniczne swobodne, tłumione i wymuszone. Składanie drgań harmonicznnych równoległych i prostopadłych.		
W7	Fale mechaniczne. Kryteria klasyfikacji fal. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch falowy. Równanie płaskiej fali harmonicznej.		
W8	Odbicie i załamanie fali, zasada Huygensa. Dyfrakcja i interferencja fal. Fale stojące. Równanie fali stojącej. Fale akustyczne. Podstawy akustyki. Efekt Dopplera.		
W9	Pojęcie cieczy lepkiej i doskonałej. Prawo ciągłości strugi. Równanie Bernoulliego – przykłady i zastosowania. Jednostki ciśnienia. Prawa Pascala i Archimedesasa.		
W10	Podstawy teorii kinetyczno-molekularnej gazów. Parametry termodynamiczne. Rozkład Maxwella i Boltzmanna. Zasady termodynamiki. Przemiany gazowe. Ciepło właściwe. Elementy kalorymetrii.		
W11	Podstawowe prawa elektrostatyki, prawo Coulomba, prawo Gaussa. Pole elektryczne – natężenie i potencjał pola. Pojemność elektryczna.		
W12	Prąd elektryczny. Prawa Ohma i Kirchhoffa. Pojęcie oporu elektrycznego.		
W13	Pole magnetyczne. Pole magnetyczne wokół przewodnika z płynącym prądem. Prawo Biota-Savarta.		
W14	Wzbudzenie prądów zmiennych. Drgania w obwodzie LC. Rezonans w obwodzie RLC. Prawa Maxwella.		
W15	Fale elektromagnetyczne.		
W16	Elementy STW		
W17	Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Własności ciał stałych. Przewodniki, półprzewodniki i izolatory.		
W18	Magnetyczne własności materii. Ferromagnetyzm.		
W19	Stara teoria kwantów. Promieniowanie termiczne. Fotoefekt zewnętrzny. Promieniowanie rentgenowskie. Efekt Comptona.		
W20	Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Fale materii de Broglie'a – dualizm korpuskularno – falowy materii.		
W21	Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Defekt masy – energia wiązania.		
W22	Reakcje jądrowe. Rozszczepienie jądra atomowego. Wybrane problemy i zastosowania fizyki jądrowej – energetyka jądrowa.		
W23	Skażenia radioaktywne i ich szkodliwość dla organizmów żywych. Przykłady skażeń radioaktywnych.		

LABORATORIA (rok I)		
L1	Składanie sił.	38 PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wyznaczanie ciepła parowania i topnienia.	
L3	Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych metodą elektryczną.	
L4	Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu.	
L5	Badanie drgań własnych struny metodą rezonansu.	
L6	Wyznaczanie stosunku cp/cv .	
L7	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła rewersyjnego.	
L8	Wyznaczanie momentu bezwładności żyroskopu.	
L9	Wyznaczanie współczynnika sztywności.	
L10	Wyznaczanie częstości generatora na podstawie dudnień i krzywych Lissajous.	
L11	Badanie zależności oporu metalu i półprzewodnika od temperatury.	
L12	Wyznaczanie siły elektromotorycznej i oporu wewnętrznego ogniwa metodą kompensacji.	
L13	Sprawdzanie twierdzenia Steinera.	
L14	Wyznaczanie logarytmicznego dekrementu tłumienia przy pomocy wahadła fizycznego.	
L15	Przemiany energii mechanicznej na równi pochytej.	
L16	Wyznaczanie stosunku e/m .	
L17	Wyznaczanie pracy wyjścia.	
L18	Wyznaczanie krzywej namagnesowania pierwotnego.	
L19	Pomiar rozkładu prędkości elektronów termoemisji.	
L20	Wyznaczanie prędkości ultradźwięków.	
L21	Badanie drgań relaksacyjnych.	
L22	Sprawdzanie prawa Stefana-Boltzmana.	
L23	Badanie zjawiska fotoelektrycznego.	
L24	Badanie efektu Halla.	
L25	Wyznaczanie długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej.	
L26	Wyznaczanie absorpcji i energii promieniowania.	
L27	Badanie widm przy pomocy spektroskopu.	
L28	Wyznaczanie sprawności grzałki elektrycznej.	
L29	Wyznaczanie temperatury Curie ferrytu.	
L30	Wyznaczanie charakterystyki termopary Fe-Cu.	
SUMA GODZIN		65

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Komputer z rzutnikiem multimedialnym.
2	Przewodniki do ćwiczeń laboratoryjnych. Regulamin pracy i instrukcja BHP obowiązujące w laboratorium.
3	Stanowiska laboratoryjne przystosowane do prowadzenia badań. Tablica.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	65
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	65
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	43
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	38
Suma godzin		211
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		8
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_W2	Nie posiada wiedzy na temat: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Nie zna rodzajów, struktur i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Nie ma podstawowej wiedzy na temat techniki świetlnej	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska oraz posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje oraz struktury przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: mechaniki klasycznej, elektryczności, termodynamiki, fizyki ciała stałego, optyki, fizyki jądrowej ogólnej teorii względności. Zna rodzaje, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności wykonywania pomiarów fizycznych, nie rozumie metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, nie potrafi zaprezentować oraz interpretować wyniki pomiarów.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna metody pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna i rozumie metodykę pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów oraz je zinterpretować.	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, zna i rozumie metodykę pomiarów fizycznych, potrafi przedstawić wyniki pomiarów oraz je zinterpretować. Poprawnie analizuje dane pomiarowe oraz wyciąga prawidłowe wnioski.
PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Nie rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi korzystać z zasobów informacyjnych (głównie polskojęzycznych) w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Posiada umiejętność samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Posiada umiejętności samokształcenia i skutecznego wykorzystywania zasobów informacyjnych, w tym międzynarodowych źródeł informacji w zakresie praw i zjawisk fizycznych. Rozumie, że konieczność kształcenia ustawicznego w rozwoju zawodowym wymaga znajomości podstawowych praw fizyki. Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych. Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Halliday D., Resnick R., Walker J.: Podstawy fizyki. PWN, 2007.
2	Bobrowski Cz.: Fizyka – krótki kurs. WNT, 2004.
3	Kirkiewicz J., Chrzanowski J., Bieg B., Pikuła R.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Cz. I. Szczecin 2001.
4	Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Cz. II pod redakcją J. Kirkiewicza. WSM, Szczecin 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Massalski J., Massalska M.: Fizyka dla inżynierów. Cz. I. WNT, Warszawa 2005
2	Dryński T.: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki. Wyd. VII, PWN, Warszawa 1977.
3	Januszajtis A.: Fizyka dla politechnik. PWN, Warszawa 1991.
4	Jeziński K., Kołodka B., Sierański K.: Zadania z rozwiązaniami – skrypt do ćwiczeń z fizyki dla studentów I roku Wyższych Uczelni. Część I i II. Oficyna Wydawnicza Scripta, Wrocław 2000.

Nr	8	Przedmiot	INFORMATYKA I JĘZYKI PROGRAMOWANIA
----	----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	20		52		30	8
II rok			53		30	4
Razem w czasie studiów	20		105		60	12

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zasad działania i budowy komputera, urządzeń peryferyjnych oraz złączy komunikacyjnych.
2	Nabycie umiejętności składu tekstu dla dużych dokumentów.
3	Nabycie umiejętności wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego.
4	Zapoznanie z zasadami tworzenia aplikacji w dowolnym oprogramowaniu oraz funkcjami i elementami tego oprogramowania.
5	Wykształcenie umiejętności samodzielnego tworzenia aplikacji obliczeniowych w wybranym języku .
6	Zapoznanie studentów z procesem tworzenia oprogramowania (tworzenie projektu, kompilacja, debugowanie).

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie I roku zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć stosowanych w informatyce, zasady działania i budowy komputera, zasady działania i budowy urządzeń peryferyjnych, obsługę pakietu Office.	K_W01
PEU_W2	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania obliczeniowych pakietów inżynierskich oraz podstawową wiedzę na temat tworzenia programów w wybranym języku programowania.	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętność składu dużych dokumentów z zastosowaniem wybranego: edytora tekstów, arkusza kalkulacyjnego, kreatora prezentacji multimedialnych (obsługa pakietu Office), wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego do wykonywania obliczeń.	K_U05, K_U06
PEU_U2	Umiejętność tworzenia programów w paradygmacie imperatywnym i obiektowym oraz prostych programów w środowisku silnika gier.	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	8	Przedmiot	INFORMATYKA I JĘZYKI PROGRAMOWANIA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok I)				
W1	Podstawowe pojęcia.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Budowa komputera, elementy architektury procesorów i komputerów.			
W3	Parametry podstawowych urządzeń peryferyjnych.			
W4	Parametry złączy komunikacyjnych komputera.			
W5	Sposób reprezentacji liczb w komputerze, kodowanie i konwersja między syst. liczbowymi.			
PROJEKT (rok I)				
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
LABORATORIA (rok I)				
L1	Formatowanie tekstu za pomocą stylów w edytorze tekstów		52	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Spisy, indeksy, podpisy, odnośniki w edytorze tekstów			
L3	Osadzanie i formatowanie różnych obiektów w tekście			
L4	Zapoznanie ze środowiskiem Matlaba			
L5	Zaliczenie			
L6	Wprowadzenie do skryptów w Matlabie			
L7	Operacje macierzowe w Matlabie, operatory, obliczenia symboliczne			
L8	Instrukcje warunkowe w Matlabie			
L9	Pętle w Matlabie			
L10	Zapis i odczyt danych w Matlabie			
L11	Wizualizacja danych w Matlabie			
L12	Zapoznanie się z wybranym środowiskiem programistycznym			
LABORATORIA (rok II)				
L1	Tworzenie programu, instrukcje warunkowe		53	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Złożone instrukcje warunkowe w wybranym języku programowania			
L3	Pętle w wybranym języku programowania			
L4	Tablice w wybranym języku programowania			
L5	Przetwarzanie tekstu w wybranym języku programowania			
L6	Operacje We/Wy w wybranym języku programowania			
L7	Funkcje i wskaźniki w wybranym języku programowania			
L8	Zaliczenie			
L9	Tworzenie klas i obiektów w wybranym języku programowania			
L10	Dziedziczenie w wybranym języku programowania			
L11	Metody wirtualne			
L12	Zapoznanie z środowiskiem wybranego silnika gier			
L13	Tworzenie sceny			
L14	Sterowanie ruchem obiektu			
L15	Obszary ograniczające			
L16	Sterowanie ruchem obiektu z uwzględnieniem fizyki			
L17	Animacja obiektów			
L18	Tworzenie HUD-a i GUI			
PROJEKT (rok II)				
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.		30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
SUMA GODZIN			185	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem MS Visual i UNITY
4	2 zestawy gogle VR na grupę laboratoryjną

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	125
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	110
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	60
Suma godzin		300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		12
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		5.4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie potrafi rozpoznać poszczególnych elementów bazowych komputera klasy PC, połączyć ich w celu uruchomienia komputera klasy PC.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, połączyć je w celu uruchomienia komputera.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, wyjaśnić ich zasadę działania i pełnione funkcje, połączyć je w celu uruchomienia komputera.	Potrafi rozpoznać poszczególne elementy bazowe komputera klasy PC, wyjaśnić ich zasadę działania i pełnione funkcje, połączyć je w celu uruchomienia komputera w zależności od rodzaju płyty głównej oraz zainstalować dowolny system operacyjny i skonfigurować zainstalowane urządzenia na płycie głównej.
PEU_W2	Nie potrafi obsługiwać oprogramowania inżynierskiego do tworzenia prostych schematów i rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia prostych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia złożonych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.	Potrafi obsługiwać oprogramowanie inżynierskie do tworzenia zaawansowanych schematów, rysunków, wykresów, obliczeń.
PEU_U1	Nie potrafi samodzielnie obsługiwać oprogramowania MS Office (napisać tekst w programie Word, wykonywać: obliczeń w programie Excel, prezentacji multimedialną w PowerPoint).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet MS Office (napisać tekst w programie Word, wykonywać: obliczenia w programie Excel, prezentację multimedialną w PowerPoint).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet MS Office (formatować tekst, tworzyć style, rozdziały, tabele, rysunki w programie Word, wykonywać: obliczenia, formuły wykresy, listy rozwijane w programie Excel, prezentacje multimedialne zawierające zaawansowane metody prezentacji dźwięku i obrazu w PowerPoint, bazy danych w Access).	Potrafi samodzielnie obsługiwać pakiet oprogramowania MS Office (formatować tekst, tworzyć style, rozdziały, tabele, rysunki oraz makra w programie Word, wykonywać obliczenia, formuły wykresy, listy rozwijane i makra w programie Excel, prezentacje multimedialne zawierające zaawansowane metody prezentacji dźwięku i obrazu oraz makra.

PEU_U2	Nie potrafi zdefiniować zmiennych, stosować funkcji konwersji, stosować funkcji matematycznych w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym, stosując dodatkowo w celu uproszczenia kodu odpowiednie pętle i samodzielnie tworzone funkcje.	Potrafi zdefiniować zmienne, stosować funkcje konwersji oraz stosować funkcje matematyczne w celu wykonania prostych obliczeń inżynierskich w wybranym języku imperatywnym lub/i obiektowym, stosując dodatkowo w celu uproszczenia kodu odpowiednie pętle i samodzielnie tworzone funkcje, wykorzystując w aplikacji dodatkowo operacje wczytywania danych i zapisywania wyników obliczeń do pliku.
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Brookshear J.G., Informatyka w ogólnym zarysie, Naukowo Techniczne, 2003, ISBN: 8320427983.
2	Rudra P., Matlab dla naukowców i inżynierów, PWN 2016.
3	Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika., Wyd. IV, Helion 2017.
4	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab. Mikom, 1998.
5	Dorobczyński L., Praktyka obliczeń numerycznych i symbolicznych, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2011.
6	Grębosz J., Symfonia C++, Oficyna Kallimach, Kraków, 2000.
7	Allain A., C++. Przewodnik dla początkujących, Helion 2014.
8	Hocking J., Unity w akcji, Helion 2017.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Banachowski L., Diks K., Rytter W., Algorytmy i struktury danych, WNT, Warszawa, 1996.
2	Cormen T.H., Leiserson Ch.E., Rivest R.L., Stein C., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 2004.
3	Walkenbach J., Excel 2016 PL. Biblia, Helion 2016.
4	Walczak Z., LaTeX dla niecierpliwych. Część pierwsza, wyd. II, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2014.
5	Martin R.C., Czysta architektura. Struktura i design oprogramowania. Przewodnik dla profesjonalistów, Helion 2018.
6	Weisfeld M., Myślenie obiektowe w programowaniu., Wydanie IV, Helion 2014.

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA
----	----------	-----------	------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	30	30	30			2
Razem w czasie studiów	30	30	30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zjawisk i zależności w obwodach elektrycznych prądu stałego i zmiennego.
2	Opanowanie przeprowadzania podstawowych obliczeń liniowych i nieliniowych obwodów elektrycznych prądów stałych i sinusoidalnych.
3	Zrozumienie działania i budowy podstawowych elementów elektronicznych.
4	Nabycie umiejętności wykorzystania podstawowych elementów elektronicznych w prostych obwodach elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.
2	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadgimnazjalnych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu metod numerycznych, umożliwiającą rozwiązywanie zadań inżynierskich w obszarze elektrotechniki, zna narzędzia informatyczne służące do analizy i projektowania wybranych układów technicznych. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat metod czasowego, częstotliwościowego oraz czasowo-częstotliwościowego przekształcania sygnałów.	K_W01
PEU_W2	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki, właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma szczegółową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych (dla stanów ustalonych i nieustalonych), zna i rozumie teorię linii długiej a także ma wiedzę dotyczącą czwórników i podstawowych układów filtrujących.	K_W02
PEU_W3	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych.	K_W03
U M I E J Ą T N O Ś C I		
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	K_U06
PEU_U2	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat zadania związanego z elektrotechniką, komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii, przedstawia i uzasadnia różne opinie i stanowiska.	K_U23
PEU_U3	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę przy doborze aparatury pomiarowej w celu wykonania pomiaru i akwizycji podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla inżynierii elektrycznej, w warunkach typowych oraz nietypowych (nie w pełni przewidywalnych).	K_U06, K_U12
PEU_U4	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne.	K_U06, K_U18

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA
----	----------	-----------	------------------------

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się nieaktualne.	K_K02, K_K04
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	9	Przedmiot	ELEKTROTECHNIKA
----	----------	-----------	------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok I)			
W1	Podstawowe definicje w elektrotechnice.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
W2	Podstawowe zjawiska w obwodach prądu elektrycznego.		
W3	Obwody prądu stałego.		
W4	Obwody prądu zmiennego.		
W5	Układy RLC.		
W6	Obwody prądu trójfazowego.		
W7	Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne.		
W8	Filtry i czwórniki.		
W9	Układy zasilane napięciem odkształconym.		
W10	Stany nieustalone.		
ĆWICZENIA (rok I)			
Ć1	Obwody prądu elektrycznego.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
Ć2	Elektromagnetyzm.		
Ć3	Prąd przemienny sinusoidalny.		
Ć4	Obwody trójfazowe.		
Ć5	Procesy przejściowe w obwodach elektrycznych.		
LABORATORIA (rok I)			
L1	Pomiary prądu i napięcia.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_U3, PU_K1, PU_K2
L2	Badanie podstawowych zjawisk w obwodach prądu elektrycznego.		
L3	Badanie obwodów prądu stałego.		
L4	Badanie cewki i kondensatora.		
L5	Pomiar rezystancji.		
L6	Pomiary mocy w obwodach jednofazowych.		
L7	Badanie obwodów RLC.		
L8	Badanie obwodów trójfazowych.		
SUMA GODZIN		90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium elektrotechniki.
5	Laboratorium komputerowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_U1, PU_U3	Nie posiada wiedzy na temat metod numerycznych w zastosowaniach elektrotechniki. Nie zna żadnych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Nie zna metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych.	Zna podstawowe metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje znajomość podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić kilka metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych.	Zna podstawowe metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje znajomość podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić kilka metod służących do analizy i obróbki danych pomiarowych. Z pomocą umie wykonywać pomiary wielkości elektrycznych oraz symulacje obwodów elektrycznych.	Biegłe zna i umie stosować metody numeryczne stosowane we współczesnej elektrotechnice. Wykazuje dobrą znajomość narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie układów elektrycznych. Jest w stanie wymienić i porównać metody służące analizie i obróbce danych pomiarowych. Potrafi samodzielnie planować i wykonywać pomiary wielkości elektrycznych. Zna topologie obwodów elektrycznych i umie wyjaśnić ich działanie.
PEU_W2	Nie zna i nie rozumie podstawowych praw elektrotechniki. Nie rozróżnia elementów obwodów elektrycznych oraz ich własności.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz podać opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów. Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz podać ich opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów. Ma wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych i wie jak stosować właściwy opis matematyczny tych zjawisk. Rozumie problemy związane ze zjawiskami w obwodach w.cz. i odbiciem fal.	Zna i umie wyjaśnić podstawowe prawa elektrotechniki oraz potrafi podać i wyjaśnić ich opis matematyczny. Zna właściwości elementów obwodów elektrycznych i ich wpływ na działanie obwodów w tym złożonych w różnych typach połączeń. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych i stanów nieustalonych oraz wie jak stosować właściwy opis matematyczny tych zjawisk. Umie podać przykłady praktyczne w których te zjawiska występują. Rozumie problemy związane ze zjawiskami w obwodach w.cz. i odbiciem fali napięcia w liniach składających się z elementów o różniących się parametrach wzdłużnych i poprzecznych.

PEU_W3, PEU_U2, PEU_U4	Nie zna podstawowych równań teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz nie zna metod ich obliczeń.	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz metody obliczeń prostych obwodów. W stopniu podstawowym rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania obliczeń mocy w obwodach elektrycznych.	Zna i rozumie podstawowe równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz zna i umie stosować metody do ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych.	Biegłe zna i rozumie równania teorii obwodów elektrycznych i magnetycznych oraz zna i umie stosować metody do ich obliczeń. Rozumie zjawiska związane z polem elektrycznym i magnetycznym. Zna podstawowe pojęcia elektromagnetyzmu i reguł przestrzennych. Zna i potrafi wykorzystać pojęcia i równania mocy w obwodach elektrycznych. Umie rozwiązywać zadania obliczeniowe, które dotyczą złożonych obwodów elektrycznych oraz umie podać przykłady rozwiązań w których zjawiska dotyczące obwodów elektrycznych są wykorzystywane praktycznie.
------------------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Gnat K.: Podstawy elektrotechniki dla studentów Wydziału Mechanicznego, WSM, Szczecin 2000.
2	Gnat K., Żeludziejewicz R., Tarnapowicz D.: Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki, WSM, Szczecin 2002.
3	Poradnik elektryka T1, T2, T3, WSiP, Warszawa 1995.
4	Pazdro K., Poniński M.: Miernictwo Elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT Warszawa 1986.
5	Koziej E., Sochoń B.: Elektrotechnika i elektronika, Warszawa, 1986.
6	Praca zbiorowa pod redakcją Pawła Hempowicza: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków. PWN, Warszawa 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	E. Zawalich „Zadania z elektrotechniki ogólnej”. Politechnika Gdańska 2000.
2	R. Sikora „Elektrotechnika teoretyczna T.1 oraz T.2 Politechnika Szczecińska 1985.
3	A. Cichocki „Zbiór zadań z elektrotechniki teoretycznej”. PWN, Warszawa 1985.
4	„Elektrotechnika teoretyczna”. WNT, Warszawa 1982.
5	E. Bartosiński „Wykłady z podstaw elektrotechniki”. WSM Gdynia.

Nr	10	Przedmiot	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
----	-----------	-----------	-------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Podstaw Budowy Maszyn i Materiałoznawstwa
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15					1
Razem w czasie studiów	15					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabycie wiedzy teoretycznej w zakresie inżynierii materiałowej stosowanej w urządzeniach mechatronicznych i elektrycznych .
2	Nabycie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiałów stosowanych w elektrotechnice i mechatronice.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je scharakteryzować.	K_W01 K_W08
PEU_W2	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	K_W01 K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką elektrotechniką i elektroniką.	K_U01 K_U07 K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	10	Przedmiot	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
----	-----------	-----------	-------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)			
-------------------------	--	--	--

W1	Pojęcia podstawowe inżynierii materiałowej: gatunek, postać, stan technologiczny, jakość, cechy użytkowe materiałów. Podstawy budowy ciał stałych: budowa krystaliczna i amorficzna, typy sieci, defekty. Wpływ budowy fizycznej na właściwości elektryczne materiałów. Podstawy budowy strukturalnej stopów metali: typy układów równowagi, składniki fazowe stopów, stopy nanokrystaliczne. Budowa i przewodność metali.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PU_K1
W2	Podstawy badań materiałów, pomiary twardości metali, przewodność cieplna i elektryczną, przenikalność elektryczna. Mechanizmy niszczenia materiałów stosowanych w elektrotechnice, w tym trwałość elektroizolatorów (pękanie kruche, zmęczenie, zużycie, korozja metali, erozja). mechanizm korozji elektrochemicznej, potencjały elektrochemiczne metali; metody przeciwdziałania i ochrony przed korozją; środki ochrony metali przed korozją.		
W3	Techniczne stopy żelaza: stale i staliwa, żeliwa, specjalne stopy żelaza, pierwiastki obce w stopach żelaza i ich wpływ na właściwości, znakowanie stopów żelaza, wybrane właściwości (materiały magnetyczne, przewodzące, półprzewodnikowe i oporowe) i przykłady zastosowań. Metalurgia stopów żelaza: wykres żelazo- węgiel, dodatki stopowe, właściwości mechaniczne. Zastosowanie metali i ich stopów w okrętownictwie. Materiały magnetyczne twarde i miękkie (amorficzne materiały magnetyczne), stopy nanokrystaliczne, domieszkowanie stali w celu zmiany właściwości magnetycznych, sposoby zmniejszania start w materiałach magnetycznych.		
W4	Techniczne stopy metali nieżelaznych: stopy miedzi, srebra, aluminium, tytanu, niklu, magnezu, cyny, ołowiu; znakowanie stopów nieżelaznych; wybrane właściwości (materiały magnetyczne i ich podział, przewodzące, półprzewodnikowe, oporowe, optoelektryczne) i przykłady zastosowań. Metalurgia metali kolorowych: stopy aluminium, brązy i mosiądze, właściwości i zastosowanie metali kolorowych. Właściwości miedzi i materiałów przewodzących w elektrotechnice.		
W5	Podstawy procesów obróbki cieplnej, badanie wpływu procesów hartowania i odpuszczania na właściwości mechaniczne i elektryczne stali, obserwacje mikroskopowe struktur stali obrobionych cieplnie i cieplno-chemicznie, obróbka cieplna stali stopowych, obserwacje mikrostruktur stali wysokostopowych, obróbka cieplna stopów nieżelaznych i jej wpływ na właściwości elektryczne tych stopów.		
W6	Materiały niemetalowe (dielektryki i izolatory). Podział dielektryków, ze względu na stan skupienia. Warystory. Termistory. Materiały naturalne: ceramika techniczna oraz tlenki: manganu, niklu, kobaltu, miedzi, glinu, wanału, cynku, magnezu, bizmutu i litu, tworzywa sztuczne, materiały pomocnicze: powłoki, kleje, szczeliwa, izolacje, farby, lakiery, pasty ściernie. Zastosowanie materiałów naturalnych, ceramiki i polimerów w elektrotechnice.		
W7	Materiały oporowe i stykowe, Materiały stosowane w elektrotechnice na przewodniki, półprzewodniki, nadprzewodniki i izolatory. Zjawiska zachodzące w przewodnikach, półprzewodnikach, nadprzewodnikach i izolatorach.		
W8	Nanotechnologie i materiały kompozytowe, nowoczesne techniki wytwarzania materiałów, podstawy mechaniki kompozytów, kompozyty na bazie polimerów, ceramiki i metali, techniczne przykłady zastosowań w elektronice.		
W9	Zasady doboru materiałów inżynierskich: kryteria cech użytkowych, kryteria technologiczne, kryteria ekonomiczne, kryteria ekologiczne. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące materiałów elektrycznych. Komputerowe wspomaganie projektowania, badania i doboru materiałów CAMD.		
W10	Materiały termobimetalowe. Ogniva termoelektryczne - materiały i budowa.		
W11	Metody badania przewodności i wilgotności oleju dielektrycznego. Metody badania stałych materiałów dielektrycznych.		
W12	Znaczenie materiałów inżynierskich i zasady ich doboru oraz projektowania (CAMS i CAMD) w mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o materiałach inżynierskich.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	10
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_K1	Nie potrafi przedstawić wiedzy na temat materiałów szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Nie zna ich podziału i nie potrafi ich scharakteryzować	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów szczególnie, stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je prosto scharakteryzować.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat materiałów, szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je prosto scharakteryzować.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat materiałów, szczególnie stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice. Zna ich podział i potrafi je szczegółowo scharakteryzować.
PEU_W2, PEU_K1	Nie posiada wiedzy dotyczącej wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w mechatronice, elektrotechnice i elektronice oraz procesów ich niszczenia.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką, elektrotechniką i elektroniką.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Dobrzyński L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2002.
2	Dobrzyński L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
3	Stundis H., Trzeźniowski W., Żmijewska S.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej. WSM, Szczecin 1995.
4	Dauksza Z.: Materiałoznawstwo okrętowe. Dział Wydaw. WSM w Szczecinie, 1994.
5	Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. WNT, Warszawa 1994.
6	Cicholska M., Czechowski M.: Materiałoznawstwo okrętowe. Wydawnictwo Akademii Morskiej w Gdyni, 2005.
7	Prowans S.: Materiałoznawstwo. PWN, Warszawa, 1994.
8	Przybyłowicz K.: Metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2007.
9	Celiński Z. - Materiałoznawstwo Elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Inżynieria materiałowa. WNT 1998.
3	Przepisy klasyfikacyjne PRS: Część IX – Materiały i spawanie. 2006.

Nr	11	Przedmiot	CHEMIA MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH I CIECZY EKSPLOATACYJNYCH			
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Kierunek studiów	Mechatronika					
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych					
Jednostka realizująca	IMFiCh					
Katedra/Zakład	IMFiCh					
Forma studiów	Niestacjonarne					
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny					
Język wykładowy	Polski					
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy					
Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	10		10			2
Razem w czasie studiów	10		10			2
Cel/-e przedmiotu						
1	Nabycie wiedzy teoretycznej w zakresie chemii i fizykochemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych.					
2	Rozwijanie umiejętności samokształcenia.					
3	Nabycie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości chemicznych i fizykochemicznych materiałów i cieczy eksploatacyjnych.					
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji						
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami matematyka, fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej.					
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK					Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)	
WIEDZA						
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.				K_W01 K_W08	
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.				K_W01 K_W02 K_W08	
PEU_W3	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerób zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej.				K_W01 K_W02 K_W08	
UMIEJĘTNOŚCI						
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.				K_U01 K_U06 K_U07	
PEU_U2	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.				K_U01	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.				K_K01	

Nr	11	Przedmiot	CHEMIA MATERIAŁÓW ELEKTROTECHNICZNYCH I CIECZY EKSPLOATACYJNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)			
------------------------	--	--	--

W1	Materia i jej składniki oraz wiązania między atomami; struktura atomu, pierwiastki chemiczne, wiązania pierwotne i wtórne między atomami; wiązania jonowe, atomowe, metaliczne; oddziaływania międzycząsteczkowe van der Waasla, Londona, jon-jon, dipol-dipol, wiązania wodorowe; stany skupienia, różnica między stanami skupienia; wiązania w metalach, stopach, materiałach ceramicznych, półprzewodnikach, polimerach.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_K1
W2	Reakcje redox w roztworze i ogniwie; korozja chemiczna i elektro-chemiczna, powierzchniowa i miejscowa; czynniki wpływające na procesy korozyjne; mechanizm korozji elektrochemicznej, potencjały elektrochemiczne metali; metody przeciwdziałania i ochrony przed korozją; środki ochrony metali przed korozją.		
W3	Woda techniczna, kotłowa i chłodząca; zanieczyszczenia, metody uzdatniania; wskaźniki jakości, metody oznaczania i znaczenie eksploatacyjne; wpływ jakości wody technicznej na pracę urządzeń i stan systemów kotłowych oraz chłodzących.		
W4	Paliwa; źródło paliw – ropa naftowa, skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne, przerób zachowawczy i destrukcyjny, otrzymywanie paliw płynnych i produktów smarowych; oleje napędowe, skład chemiczny, właściwości fizykochemiczne i eksploatacyjne.		
W5	Środki smarne i adhezyjne do produkcji wyrobów ceramicznych, ze szkła i polimerów; ciecze i oleje do obróbki metali; smary plastyczne; rodzaje, zastosowanie, skład chemiczny, właściwości fizykochem., metody oceny parametrów użytkowych i znaczenie eksploatacyjne.		
W6	Chemiczne substancje niebezpieczne, charakterystyka i klasyfikacja, symbole zagrożenia i niebezpieczeństwa oraz bezpiecznych sposobów postępowania, karty charakterystyki i numeryczne kody substancji niebezpiecznych; bezpieczeństwo postępowania z produktami naftowymi, kryteria klasyfikacji, temperatura zapłonu, dolna i górna granica wybuchowości.		

LABORATORIA (rok I)			
----------------------------	--	--	--

L1	Regulamin BHP w laboratorium chemicznym oraz wstęp teoretyczny do zajęć. Literatura.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PU_U2, PU_K1
L2	Substancje chemiczne niebezpieczne. Dysocjacja jonowa.		
L3	Korozja i ochrona przed korozją. Szereg napięciowy metali.		
L4	Wprowadzenie do ćwiczeń i Regulamin BHP w laboratorium chemii wody. Literatura.		
L5	Pomiar pH oraz oznaczanie alkaliczności wody.		
L6	Oznaczanie zawartości jonów chlorkowych oraz przewodnictwa właściwego.		
L7	Literatura.		
L8	Pomiar gęstości. Pomiar lepkości dynamicznej oleju smarowego metodą Höpplera.		

SUMA GODZIN		20	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach.	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	20
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma podstawową wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką.
PEU_W2, PEU_K1	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma podstawową wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma uporządkowaną wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.	Ma zaawansowaną wiedzę na temat wody kotłowej i chłodzącej, środków smarnych i adhezyjnych, cieczy i olejów do obróbki metali oraz smarów plastycznych, chemicznych substancji niebezpiecznych oraz sposobu ich oznaczania.
PEU_W3, PEU_K1	Nie zna i nie rozumie składu chemicznego i właściwości fizykochemicznych oraz przerobu zachowawczy i destrukcyjnego ropy naftowej.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej w stopniu podstawowym.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej.	Zna i rozumie skład chemiczny i właściwości fizykochemiczne oraz przerob zachowawczy i destrukcyjny ropy naftowej w stopniu zaawansowanym.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Nie potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań w stopniu podstawowym.	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu chemii materiałów i cieczy eksploatacyjnych przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z mechatroniką. Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2, PEU_K1	Nie potrafi analizować kart charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych w stopniu podstawowym.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych.	Potrafi analizować karty charakterystyk oraz identyfikować symbole wykorzystywane do znakowania substancji chemicznych w stopniu zaawansowanym.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Jones L., Atkins P.: Chemia ogólna. PWN, Warszawa 2004.
2	Pajdowski L.: Chemia ogólna. PWN, Warszawa 2002.
3	Stundis H., Trzeźniowski W., Żmijewska S.: Ćwiczenia laboratoryjne z chemii nieorganicznej. WSM, Szczecin 1995.
4	Podniało A.: Paliwa oleje i smary w ekologicznej eksploatacji. WNT, Warszawa 2002.
5	Przemysłowe środki smarne. Poradnik. TOTAL Polska Sp. z o.o., Warszawa 2003.
6	Czarny R.: Smary plastyczne. WNT, Warszawa 2004.
7	Stańda J.: Woda do kotłów parowych i obiegów chłodzących siłowni ciepłych. WNT, Warszawa 1999.
8	Urbański P.: Paliwa i smary. Wyd. FRWSzM w Gdyni, Gdańsk 1999.
9	Żmijewska S., Trzeźniowski W.: Badania jakości wody stosowanej na statkach. Wyd. AM w Szczecinie, 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Mizelińska K., Olszak J.: Parowe źródła ciepła. WNT, Warszawa 2009.
2	Kowal A.L., Świderka-Bróż M.: Oczyszczanie wody. PWN, Warszawa 2009.

Nr	12	Przedmiot	APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	20		25			3
Razem w czasie studiów	20		25			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, klasyfikacji, zasady działania, zastosowań oraz charakterystyk aparatów elektrycznych.
2	Poznanie i zrozumienie rodzajów, budowy oraz zastosowań różnych typów akumulatorów.
3	Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady doboru kabli i przewodów elektrycznych.
4	Poznanie i zrozumienie budowy oraz sposobów stosowania różnych rodzajów źródeł światła.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na stan izolacji oraz pracę aparatów i urządzeń elektrycznych.
6	Poznanie i zrozumienie zasad budowy rozdzielnic elektrycznych oraz schematów i dokumentacji je opisujących.
7	Poznanie i zrozumienie przyczyn powstawania oraz skutków zwarć.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Metrologii zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W03
PEU_W3	Ma podstawową wiedzę dotyczącą charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	K_W05
PEU_W4	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W07
UMIĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dobrać aparaty i urządzenia elektryczne oraz okablowanie zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	K_U12
PEU_U2	Potrafi bezpiecznie eksploatować rozdzielnice, kable, akumulatory, aparaty i urządzenia elektryczne.	K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	12	Przedmiot	APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Charakterystyki środowiskowe i narażenia odśrodkowe.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PU_U2, PU_K1, PU_K2
W2	Parametry urządzeń elektrycznych.		
W3	Nagrzewanie się urządzeń.		
W4	Łuk elektryczny.		
W5	Styki i zestyki.		
W6	Przyczyny i skutki zwarć. Zasady odliczeń zwarciovych.		
W7	Wytrzymałość zwarciovych urządzeń.		
W8	Klasyfikacja łączników zestykowych.		
W9	Dobór aparatów do układu, w oparciu o ich parametry elektryczne.		
W10	Przekładniki napięciowe i prądowe.		
W11	Charakterystyki wyłączników. Bezpieczniki.		
W12	Rozdzielnice elektryczne.		
W13	Kable i przewody elektryczne.		
W14	Akumulatory.		
W15	Źródła światła.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Układy stycznikowo-przełącznikowe.	25	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PU_U2, PU_K1, PU_K2
L2	Zabezpieczenie silników i urządzeń.		
L3	Wyłączniki i przełączniki zabezpieczające prądnic.		
L4	Aparaty i urządzenia ochrony przeciwporażeniowej.		
L5	Źródła światła.		
L6	Obciążalność przewodów. Nagrzewanie się urządzeń.		
L7	Przekładniki i przetworniki pomiarowe.		
L8	Wyznaczanie parametrów urządzeń elektrycznych.		
L9	Aparaty i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym.		
L10	Montaż rozdzielnic.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium elektrotechniki okrętowej.
6	Laboratorium energoelektroniki.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
Suma godzin		85
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1.5

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie budowy i zasady działania aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych w stopniu dobrym w zakresie.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie parametrów aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W3	Nie posiada wiedzy dotyczącej charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie charakterystyki środowisk oraz narażeń od środowiskowych w eksploatacji aparatów i urządzeń elektrycznych.
PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu dostatecznym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.
PEU_U1	Nie posiada umiejętności w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru aparatów i urządzeń elektrycznych oraz okablowania zgodnie z dokumentacją lub wymaganiami projektowymi rozdzielnic.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie bezpiecznej eksploatacji rozdzielnic, kabli, akumulatorów, aparatów i urządzeń elektrycznych.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Henryk Markiewicz: Urządzenia elektroenergetyczne, Warszawa 2016.			
2	Brunon Lejdy: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, Warszawa 2016.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Henryk Markiewicz: Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, Warszawa 1999.
2	Witold Kotlarski, Jerzy Grad: Aparaty i urządzenia elektryczne, Warszawa 2009.
3	Gerard Bartodziej i Eugeniusz Kałuża: Aparaty i urządzenia elektryczne, Warszawa 1991.
4	mgr inż. Julian Wiatr i mgr inż. Marcin Orzechowski: Poradnik projektanta elektryka, Warszawa 2008.

Nr	13	Przedmiot	EKSPLOATACJA INSTALACJI ENERGETYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksplatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15		30			4
Razem w czasie studiów	15		30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Przygotowanie do pracy przy aparatach i urządzeniach pracujących w sieciach i układach elektroenergetycznych. Przygotowanie to polega głównie na zaznajomieniu studentów z technikami i urządzeniami pomiarowymi w sieciach elektroenergetycznych niskich i średnich napięć, skutkami wywoływanymi przez prądy robocze i zwarciove w czasie eksploatacji oraz bezpieczną eksploatacją urządzeń i sieci elektroenergetycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki, elektrotechniki, maszyn elektrycznych, metrologii.
5	

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna normy i wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym.	K_W03
PEU_W2	Zna i rozumie zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych przy załączaniu i rozłączaniu. Zna metody badania izolacji, umie interpretować parametry izolacji oraz zna pojęcia związane z wytrzymałością dielektryczną.	K_W04
PEU_W3	Zna budowę i typy urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna podstawowe rodzaje wyłączników wysokiego napięcia oraz zagadnienia związane z gaszeniem łuku elektrycznego.	K_W05
PEU_W4	Zna i potrafi dobrać aparaturę pomiarową, łączeniową oraz elementy sieci (przewody, rozdzielnice, maszyny) adekwatną do postawionego zagadnienia inżynierskiego.	K_W07, K_W09
U M I E J Ą T N O Ś C I		
PEU_U1	Umie posługiwać się programami symulacyjnymi służącymi do obliczeń w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych.	K_U05, K_U07

Nr	13	Przedmiot	EKSPLOATACJA INSTALACJI ENERGETYCZNYCH
PEU_U2	Umie prowadzić pomiary układów elektroenergetycznych z zastosowaniem sprzętu elektroizolacyjnego przy spełnieniu warunków bezpieczeństwa.		K_U06, K_U16
PEU_U2	Umie prowadzić pomiary układów elektroenergetycznych z zastosowaniem sprzętu elektroizolacyjnego przy spełnieniu warunków bezpieczeństwa.		K_U14, K_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.		K_K03
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.		K_K04

Nr	13	Przedmiot	EKSPLOATACJA INSTALACJI ENERGETYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Zasady obliczeń cieplnych w obwodach elektroenergetycznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Siły elektrodynamiczne i naprężenia powstające w czasie eksploatacji i stanach awaryjnych.		
W3	Problemy związane z włączaniem styków obciążonych prądowo. Degradacja powierzchni stykowych.		
W4	Izolacja - starzenie się, procesy degradacyjne, klasy i właściwości różnych materiałów izolacyjnych.		
W5	Aparatura łączeniowa stosowana w układach elektroenergetycznych - rozłączniki, odłączniki i wyłączniki. Rodzaje bezpieczników i charakterystyki zabezpieczeń.		
W6	Cyfrowe układy zabezpieczeń i pomiarowe.		
W7	Napędy wyłączników niskiego napięcia.		

LABORATORIA (rok III)

L1	Zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych nn.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Rozdzielnice elektryczne nn – normy, wymagania techniczne, budowa, i wyposażenie.		
L3	Wysokonapięciowy wyłącznik zwarciový, transformator nn/WN, przekładniki pomiarowe, badanie jakości energii elektrycznej w sieci.		
L4	Blokady i automatyka zabezpieczeniowa.		
L5	Sprawdzanie obecności napięć niskich i średnich - osprzęt i jego stosowanie.		
SUMA GODZIN		45	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Rzutnik multimedialny.
3	Sprzęt laboratoryjny

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	30
Suma godzin		110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Sprawozdania; wejściówki; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna możliwości i nie potrafi wykorzystać oprogramowania wspomagającego projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Nie zna wymagań stawianych instalacjom elektroenergetycznym.	W stopniu podstawowym zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna wybrane normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym.	Dobrze zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna obowiązujące normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym. Potrafi wskazać cel stosowania badań diagnostycznych urządzeń i aparatury elektroenergetycznej.	Biegłe zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna obowiązujące normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym. Potrafi wskazać cel stosowania badań diagnostycznych urządzeń i aparatury elektroenergetycznej. Zna rodzaje badań sprzętu elektroizolowanego oraz zasady jego bezpiecznego

PEU_W2	Nie zna i nie rozumie zjawisk zachodzących w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawisk zachodzących w stykach elektrycznych przy załączaniu i rozłączaniu.	W stopniu podstawowym zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych.	Zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych. Potrafi wskazać fizyczne podstawy zachodzących zjawisk. Rozumie wpływ zjawisk na trwałość elementów aparatów elektrycznych.	Biegłe zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych. Potrafi wskazać fizyczne podstawy zachodzących zjawisk. Rozumie wpływ zjawisk na trwałość elementów aparatów elektrycznych. Zna metody minimalizowania negatywnego wpływu zjawisk oraz rozwiązania techniczne stosowane przez producentów zapobiegające niszczeniu styków.
PEU_W3, PEU_U3	Nie zna budowy urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Nie zna zagadnień związanych z gaszeniem łuku elektrycznego.	W stopniu podstawowym zna budowę i zasadę działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej.	W stopniu podstawowym zna budowę i zasadę działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna najważniejsze własności eksploatacyjne ww. aparatury. Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej.	Ma szeroką i ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy i zasady działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna najważniejsze własności eksploatacyjne ww. aparatury. Potrafi wskazać problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej. Zna trendy rozwojowe oraz potrafi podać konkretne przykłady zastosowań i problemów eksploatacyjnych aparatury elektrycznej.
PEU_W4, PEU_U2	Nie zna budowy i rodzajów stosowanych urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych.	W stopniu podstawowym zna budowę i typy urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma wiedzę na temat budowy i działania najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych.	Ma wiedzę na temat budowy i rodzajów urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma wiedzę na temat budowy i działania najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych. Potrafi podać praktyczne przykłady zastosowań aparatury oraz ich wady i zalety w kontekście eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	Ma dogłębną wiedzę na temat budowy i rodzajów urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma ugruntowaną wiedzę na temat budowy i działania elementów sieci elektroenergetycznych. Potrafi podać praktyczne przykłady zastosowań aparatury oraz ich wady i zalety w kontekście eksploatacji sieci elektroenergetycznych. Zna fizyczne przyczyny powstawania uszkodzeń oraz potrafi wskazać i wyjaśnić procesy fizyczne
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Cegielski M.: Sieci i systemy elektroenergetyczne, PWN, Warszawa 1978.			
2	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1981.			
3	Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T. 1 Podstawy zabezpieczeń elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1979.			
4	Nobis B.: Eksploatacja sieci elektroenergetycznych w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1985.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Red. nauk.: Jeleń K., Cała M.; aut.: Bąchorek W. [et al.], Zarys stanu i perspektyw energetyki polskiej: studium AGH 2012, Wyd. AGH, Kraków 2012.
2	Koźuchowski J.: Sterowanie systemów elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 1981.
3	Ługowski G. (oprac.), Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 2000.

Nr	14	Przedmiot	MASZYNY ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	30		30			2
Razem w czasie studiów	30		30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych prądu stałego.
2	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych prądu zmiennego.
3	Poznanie i zrozumienie własności poszczególnych maszyn elektrycznych, ich cech charakterystycznych i możliwości ich wykorzystania
4	Zrozumienie podstawowych zjawisk zachodzących w maszynach elektrycznych specjalnych.
5	Poznanie i zrozumienie metod regulacji i diagnozowania maszyn elektrycznych podczas pracy

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki w zakresie zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs podstaw elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w maszynach elektrycznych oraz ich otoczeniu.	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wytwarzania momentu elektromagnetycznego w maszynach elektrycznych oraz zagadnień związanych z zakresem elektromechanicznego przetwarzania energii.	K_W03 K_W04
PEU_W3	Posiada wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego i elektrostatyki.	K_W03
PEU_W4	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych oraz ich charakterystyki.	K_W03 K_W04
PEU_W5	Zna i rozumie podstawowe prawa elektrotechniki, właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma szczegółową wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych (dla stanów ustalonych i nieustalonych w maszynach elektrycznych).	K_W03 K_W04
PEU_W6	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W02
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację numeryczną do analizy i oceny sposobu funkcjonowania maszyn elektrycznych oraz zrealizować pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla maszyn elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji.	K_U06 K_U07
PEU_U2	Potrafi uruchomić i przetestować w działaniu maszynę elektryczną wraz z układami wspomagającymi.	K_U06
PEU_U3	Potrafi eksploatować maszyny w ustalonych warunkach, stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, diagnozować stan techniczny maszyny elektrycznej oraz analizować możliwe zmiany parametrów regulacyjnych. Potrafi wykorzystać mierzone parametry i wskaźniki pracy maszyny do jego prawidłowej eksploatacji.	K_U06 K_U14

Nr	14	Przedmiot	MASZYNY ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	----------------------------

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	14	Przedmiot	MASZYNY ELEKTRYCZNE
----	-----------	-----------	----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)

W1	Ogólne wiadomości o maszynach elektrycznych, elementach ich budowy, materiałach czynnych. Siły elektromotoryczne i moment elektromagnetyczny w elektrycznych maszynach wirujących. Podział maszyn elektrycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn prądu stałego.		
W3	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne transformatorów jedno i trójfazowych.		
W4	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn asynchronicznych pierścieniowych i klatkowych.		
W5	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn synchronicznych.		
W6	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn z magnesami trwałymi.		
W7	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne silników uniwersalnych, silników klatkowych jednofazowych i silników reluktancyjnych.		
W8	Maszyny na napięcie powyżej 1 Kv		

LABORATORIA (rok I)

L1	Wstęp do ćwiczeń lab z maszyn elektrycznych, Regulamin Laboratorium , i Regulamin BHP w laboratorium.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie prądnicy prądu stałego.		
L3	Badanie silnika prądu stałego.		
L4	Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego.		
L5	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego zasilanego z autotransformatora .		
L6	Badanie prądnicy synchronicznej w pracy samotnej.		
L7	Łączenie i badanie transformatora 1-fazowego.		
L8	Łączenie i badanie transformatora 3-fazowego.		
L9	Badanie silnika synchronicznego z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		
L10	Badanie prądnicy synchronicznej z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		
L11	Badanie silników uniwersalnych.		
L12	Badanie silników klatkowych jednofazowych.		
L13	Badanie silników reluktancyjnych.		

SUMA GODZIN 60

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań.			
PEU_W1 – 6, PEU_U2	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.	Ma rozszerzone wiadomości na temat budowy i zasady działania maszyn elektrycznych.
PEU_U1-3	Nie potrafi przedstawić podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.	Potrafi przedstawić szczegółowo charakterystyki maszyn elektrycznych i opisać ich właściwości.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Gnat K., Sojka J.: Maszyny elektryczne. Skrypt WSM, Wyd. II popr., Szczecin 1990.			
2	Plamitzer A.M.: Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa 1986.			
3	Krzywicki M., Maszyny Elektryczne PWSZ 1963.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Latek W.: Teoria maszyn elektrycznych, WNT, Warszawa 1982.			
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.			
3	J. Anuszczyk: Maszyny elektryczne w energetyce. Zagadnienia wybrane. WNT Warszawa 2005.			

Nr	15	Przedmiot	WPROWADZENIE DO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15		30		15	5
Razem w czasie studiów	15		30		15	5

Cel/-e przedmiotu	
1	Zaznajomienie się z zagadnieniami farm i instalacji fotowoltaicznych
2	Zaprojektowanie instalacji fotowoltaicznej.
3	Zapoznanie się z częściami składowymi instalacji fotowoltaicznej
4	Zapoznanie się z warunkami przyłączenia instalacji PV do sieci energetycznej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowy kurs elektrotechniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna normy i wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym.	K_W03
PEU_W2	Zna i rozumie zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych przy załączaniu i rozłączaniu. Zna metody badania izolacji, umie interpretować parametry izolacji oraz zna pojęcia związane z wytrzymałością dielektryczną.	K_W04
PEU_W3	Zna budowę i typy urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna podstawowe rodzaje wyłączników wysokiego napięcia oraz zagadnienia związane z gaszeniem łuku elektrycznego.	K_W05
PEU_W4	Zna i potrafi dobrać aparaturę pomiarową, łączeniową oraz elementy sieci (przewody, rozdzielnice, maszyny) adekwatną do postawionego zagadnienia inżynierskiego.	K_W07, K_W09
U M I E J Ą T N O Ś C I		
PEU_U1	Umie posługiwać się programami symulacyjnymi służącymi do obliczeń w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych.	K_U05, K_U07
PEU_U2	Umie prowadzić pomiary układów elektroenergetycznych z zastosowaniem sprzętu elektroizolacyjnego przy spełnieniu warunków bezpieczeństwa.	K_U06, K_U16
PEU_U2	Potrafi przeprowadzić badania aparatury łączeniowej oraz układów synchronizacji i automatyki zabezpieczeniowej w układach elektroenergetycznych.	K_U14, K_U16
K O M P E T E N C J E S P O Ł E C Z N E		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K03
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K04

Nr	15	Przedmiot	WPROWADZENIE DO INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH
----	-----------	-----------	--

TRĘCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok II)			
W1	Podstawowe pojęcia fotowoltaiki	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
W2	Koncepcje systemów energetycznych opartych na fotowoltaice		
W3	Budowa i właściwości różnych typów paneli fotowoltaicznych		
W4	Układy konwersji energii stosowane w fotowoltaice.		
W5	Układy i systemy magazynowania energii wytworzonej przez panele fotowoltaiczne		
W6	Analiza zagadnienia produkcji energii przez wybrane systemy fotowoltaiczne		
W7	Zagadnienie współpracy układów FV z siecią energetyczną. Problem ostatniego odbiorcy.		
LABORATORIA (rok II)			
L1	Wprowadzenie oraz zapoznanie się z przepisami BHP obowiązującymi w laboratorium	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
L2	Planowanie sieci PV za pomocą dedykowanego oprogramowania (warunki klimatyczne, kąty nachylenia, obliczanie mocy, dobór technologii)		
L3	Pomiar parametrów pracy przykładowych paneli PV		
L4	Pomiar parametrów pracy układów przekształcających i magazynujących energię z PV		
L5	Zapoznanie się oraz montaż konstrukcji wspierających PV		
L6	Pomiar oraz określenie sprawności laboratoryjnego układu PV		
PROJEKT (rok II)			
P1	Projekt inżynierski oraz dokumentacja instalacji PV dla konkretnego obiektu oraz lokalizacji (lub mobilny)	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych i przygotowanie projektu	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	35
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna możliwości i nie potrafi wykorzystać oprogramowania wspomagającego projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Nie zna wymagań stawianych instalacjom elektroenergetycznym.	W stopniu podstawowym zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna wybrane normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym.	Dobrze zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna obowiązujące normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym. Potrafi wskazać cel stosowania badań diagnostycznych urządzeń i aparatury elektroenergetycznej.	Biegłe zna i umie wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie układów elektroenergetycznych niskich i średnich napięć. Zna obowiązujące normy i podstawowe wymagania stawiane instalacjom elektroenergetycznym. Potrafi wskazać cel stosowania badań diagnostycznych urządzeń i aparatury elektroenergetycznej. Zna rodzaje badań sprzętu elektroizolowanego oraz
PEU_W2	Nie zna i nie rozumie zjawisk zachodzących w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawisk zachodzących w stykach elektrycznych przy załączaniu i rozłączaniu.	W stopniu podstawowym zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych.	Zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych. Potrafi wskazać fizyczne podstawy zachodzących zjawisk. Rozumie wpływ zjawisk na trwałość elementów aparatów elektrycznych.	Biegłe zna i potrafi wymienić zjawiska zachodzące w obwodach magnetycznych w aparatach łączeniowych oraz zjawiska zachodzące w stykach elektrycznych zachodzących w czasie procesów łączeniowych. Potrafi wskazać fizyczne podstawy zachodzących zjawisk. Rozumie wpływ zjawisk na trwałość elementów aparatów elektrycznych. Zna metody minimalizowania negatywnego wpływu zjawisk oraz rozwiązania
PEU_W3, PEU_U3	Nie zna budowy urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Nie zna zagadnień związanych z gaszeniem łuku elektrycznego.	W stopniu podstawowym zna budowę i zasadę działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej.	W stopniu podstawowym zna budowę i zasadę działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna najważniejsze własności eksploatacyjne ww. aparatury. Potrafi wskazać podstawowe problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej.	Ma szeroką i ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy i zasady działania urządzeń i aparatów wysokiego napięcia takich jak: transformatory, izolatory, odłączniki, bezpieczniki, przekładniki pomiarowe. Zna najważniejsze własności eksploatacyjne ww. aparatury. Potrafi wskazać problemy związane z gaszeniem łuku elektrycznego w aparaturze elektrycznej. Zna trendy rozwojowe oraz potrafi podać konkretne przykłady

PEU_W4, PEU_U2	Nie zna budowy i rodzajów stosowanych urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych.	W stopniu podstawowym zna budowę i typy urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma wiedzę na temat budowy i działania najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych	Ma wiedzę na temat budowy i rodzajów urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma wiedzę na temat budowy i działania najważniejszych elementów sieci elektroenergetycznych. Potrafi podać praktyczne przykłady zastosowań aparatury oraz ich wady i zalety w kontekście eksploatacji sieci elektroenergetycznych.	Ma dogłębną wiedzę na temat budowy i rodzajów urządzeń aparatury pomiarowej, łączeniowej oraz ma ugruntowaną wiedzę na temat budowy i działania elementów sieci elektroenergetycznych. Potrafi podać praktyczne przykłady zastosowań aparatury oraz ich wady i zalety w kontekście eksploatacji sieci elektroenergetycznych. Zna fizyczne przyczyny powstawania uszkodzeń oraz potrafi wskazać i wyjaśnić procesy fizyczne
----------------	--	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Cegielski M.: Sieci i systemy elektroenergetyczne, PWN, Warszawa 1978.
2	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1981.
3	Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T. 1 Podstawy zabezpieczeń elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1979.
4	Nobis B.: Eksploatacja sieci elektroenergetycznych w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1985.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Red. nauk.: Jeleń K., Cała M.; aut.: Bąchorek W. [et al.], Zarys stanu i perspektyw energetyki polskiej: studium AGH 2012, Wyd. AGH, Kraków 2012.
2	Kożuchowski J.: Sterowanie systemów elektroenergetycznych, PWN, Warszawa 1981.
3	Ługowski G. (oprac.), Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 2000.

Nr	16	Przedmiot	TECHNIKA WYSOKICH NAPIĘĆ
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	20		10		50	6
Razem w czasie studiów	20		10		50	6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie zjawisk fizycznych zachodzących w urządzeniach i instalacjach pracujących przy napięciach pow. 1 kV.
2	Poznanie i zrozumienie zjawisk przepięciowych oraz wytrzymałości dielektryków i mechnizmów wyładowań.
3	Poznanie i zrozumienie budowy oraz zasady doboru kabli i przewodów elektrycznych.
4	Poznanie i zrozumienie budowy oraz obsługi rozdzielnic, wyłączników próżniowych i gazowych, maszyn elektrycznych oraz przekładników pomiarowych pracujących w układach pod napięciem powyżej 1 kV.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu narażeń środowiskowych na stan izolacji urządzeń pracujących przy napięciu powyżej 1 kV.
6	Poznanie zasad bezpiecznej obsługi i konserwacji systemów pracujących pod napięciem powyżej 1 kV.
7	Poznanie procedur związanych z bezpieczną obsługą urządzeń pracujących przy napięciu wyższym od 1 kV.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Fizyki w zakresie zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wydzielania ciepła w przewodnikach elektrycznych, wyznaczania strat w dielektrykach, występowania sił elektrodynamicznych i elektrotermicznych, zjawisk wyładowań niezupełnych i przepięć, występowania zjawisk jonizacyjnych zachodzących w materiałach izolacyjnych a także w	K_W03, K_W04, K_W05, K_W08,
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i obsługi urządzeń takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory wsporcze i reaktancyjne, wyłączniki, odłączniki, rozłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć	K_W03, K_W04
PEU_W3	Wykazuje znajomość oznaczeń i tablic informacyjnych i znaków ostrzegawczych o występowaniu wysokiego napięcia. Ma wiedzę dotyczącą prawidłowej kolejności czynności przy izolacji, sprawdzania obecności napięcia i uziemianiu obwodów napięcia średniego przy użyciu sprzętu ochrony osobistej. Posiada znajomość problematyki bezpiecznego	K_W08, K_W09
PEU_W4	Ma wiedzę dotyczącą typowych rozwiązań w zakresie przedmiotu a także orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	K_W04, K_W05, K_W06
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie bezpiecznie eksploatować i diagnozować sieci i rozdzielnice, aparaty, urządzenia i maszyny elektrycznych pracujące przy napięciach średnich.	K_U10, K_U14, K_U16, K_U18
PEU_U2	Umie korzystać z dokumentacji technicznej związanej z techniką izolacyjną i bezpiecznym wykonywaniem czynności kontrolnych i obsługowych.	K_U16, K_U18, K_U20
PEU_U3	Potrąfi prawidłowo zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia przy użyciu właściwych środków ochrony osobistej.	K_U01, K_U03, K_U16, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się nieaktualne.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04, K_K06

Nr	16	Przedmiot	TECHNIKA WYSOKICH NAPIĘĆ	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok II)				
W1	Zasady obliczeń cieplnych.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Siły elektrodynamiczne.			
W3	Obwody magnetyczne w aparatach wysokiego napięcia. Styki. Procesy zachodzące na stykach w czasie załączania i rozłączania.			
W4	Powstawanie przepięć, fale przepięciowe. Wylądowania niezupełne.			
W5	Izolacja. Procesy starzeniowe materiałów izolacyjnych. Narażenia środowiskowe.			
W6	Izolatory, odłączniki i bezpieczniki.			
W7	Obwody magnetyczne w aparatach wysokiego napięcia. Styki i narażenia mechaniczne i elektryczne. Budowa i kształt.			
W8	Materiały izolacyjne i zjawiska przebicowe w nich powstające.			
W9	Wyłączniki i rozłączniki. Klasyfikacja ze względu na materiały izolujące i częstotliwość działania pod obciążeniem.			
W10	Rozdzielnice średniego napięcia. Budowa, systemy wysuwne i stacjonarne. Rozdzielnice izolowane gazem.			
W11	Półprzewodnikowe urządzenia średnich napięć. Zastosowania i przykłady systemów zawierających urządzenia energoelektroniczne SN.			
W12	Napędy wyłączników napięć średnich.			
W13	Ochrona odgromowa. Zagrożenia wynikające z powstawania elektryczności statycznej.			
W14	Zjawisko linii długiej w elektroenergetyce i układach z przekształtnikami PWM. Fala odbita i przepięcia.			
W15	Przekładniki pomiarowe: napięciowe i prądowe. Zjawisko ferroeonansu.			
W16	Dławiki i kondensatory SN. Filtry energoelektroniczne.			
W17	Elektryczne napędy głównych statków SN - rozwiązania, zabezpieczenia, wymogi towarzystw klasyfikacyjnych.			
W19	Połączenie statku z lądem przy pomocy napięcia średniego. Typy, wymagania i zabezpieczenia.			
W18	Przykładowe rozwiązanie okrętowego napędu elektrycznego na przykładzie rozwiązania z synchronkonwerterami			
W20	Sprzęt ochrony osobistej. Dokumentacja wymagana podczas wykonywania prac przy urządzeniach o nap. pow. 1kV. Bezpieczne wykonywanie prac przy urządzeniach SN.			
LABORATORIA (rok II)				
L1	Zasady bezpiecznej pracy przy urządzeniach wysokonapięciowych. Właściwe użycie sprzętu ochrony osobistej.		10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Sprawdzanie obecności napięcia średniego przy pomocy testerów dotykowych i zbliżeniowych. Bezpieczne zakładanie uzemiaczy przenośnych.			
L3	Dokumentacja wymagana przed wykonaniem pracy - pisemne zlecenie (permit to work, sanction to test).			
L4	Rozdzielnica wysokiego napięcia w systemie stacjonarnym – budowa, wyposażenie i działanie.			
L5	Rozdzielnica wysokiego napięcia w systemie wysuwym – budowa i wyposażenie i działanie.			
L6	Badanie wysokonapięciowego wyłącznika zwarciovego. Badanie i testowanie układów zabezpieczeń termicznych w transformatorach SN.			
L7	Badanie transformatora nn/SN. Pomiary rezystancji uzwojeń i izolacji. Odczyty przebiegów i wartości napięć przy użyciu wysokonapięciowych sond pomiarowych. Badanie przekładników napięciowych SN.			
L8	Badanie izolatorów reaktancyjnych i pomiar kształtu napięcia po stronie niskiej i wysokiej.			
L9	Pomiar rezystancji izolacji kabli SN. Pomiar rezystancji izolacji, test PI (polarisation index), test DAR (dielectric absorption ratio), test DD (dielectric discharge).			
L10	Badanie jakości energii elektrycznej w sieci SN.			
PROJEKT (rok II)				
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć		50	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN			80	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium aparatów napięć średnich z wyposażeniem.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	50
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	50
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat podstawowych zjawisk takich jak wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, powstawanie sił elektrodynamicznych i elektrotermicznych, zjawiska wyładowań niezupełnych i przepięcia a także występowania zjawisk jonizacyjnych	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny. Potrafi podać przykłady wpływu tych zjawisk na pracę i bezpieczeństwo układów SN.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska takie jak: - wydzielanie ciepła w przewodnikach elektrycznych, - siły elektrodynamiczne, zjawiska wyładowań niezupełnych, - przepięcia - zjawiska jonizacyjne, - łuk elektryczny. Potrafi podać przykłady wpływu tych zjawisk na pracę i bezpieczeństwo układów SN. Zna metody zapobiegania negatywnym oddziaływaniom zjawisk fizycznych na instalacje SN. Potrafi wskazać na techniczne rozwiązania chroniące przed wpływem tych zjawisk na pracę układów i systemów SN.
PEU_W2	Nie ma wiedzy na temat dotyczącą budowy i obsługi urządzeń napięć średnich. Nie zna typów i zastosowań najpopularniejszych systemów napięć średnich. Nie potrafi prawidłowo określać celu stosowania elementów i urządzeń wykorzystywanych w technice wysokich napięć.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich.	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich. Zna cel stosowania i właściwości techniczne ww. rozwiązań.	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą urządzeń napięć średnich takich jak: rozdzielnice, transformatory, izolatory, wyłączniki, rozłączniki, odłączniki, bezpieczniki topikowe SN, przekładniki pomiarowe, rozłączniki izolacyjne, kable napięcia średniego. Zna rozwiązania techniczne zabezpieczeń stosowanych w układach napięć średnich. Zna cel stosowania i właściwości techniczne ww. rozwiązań. Umie scharakteryzować problemy występujące podczas stosowania tych urządzeń a także zna ryzyka związane z ich

<p>PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3</p>	<p>Nie posiada wiedzy na temat środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Nie zna prawidłowej kolejności czynności podczas wykonywania izolacji elektrycznej. Nie zna celu stosowania sprzętu elektroizolowanego a także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia</p>	<p>Zna rodzaje i znaczenie środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu. Zna cel stosowania sprzętu elektroizolowanego i także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia. Umie zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej.</p>	<p>Zna rodzaje i znaczenie środków informujących o niebezpieczeństwie podczas wykonywania prac przy instalacjach i urządzeniach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu. Zna cel stosowania sprzętu elektroizolowanego i także sprzętu ochrony osobistej i jego wpływu na bezpieczeństwo prac przy urządzeniach wysokiego napięcia. Umie zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej. Samodzielnie potrafi dobrać właściwy sprzęt niezbędny do bezpiecznego wykonywania czynności związanych z obsługą urządzeń SN.</p>	<p>Biegle rozróżnia środki i metody zabezpieczania obwodów SN przy użyciu sprzętu elektroizolowanego. Zna i stosuje procedury poprzedzające wykonywanie prac przy instalacjach SN. Wykazuje znajomość kolejności wykonywania czynności zabezpieczania obwodu oraz rozumie ryzyko związane z tymi czynnościami. Umie prawidłowo zabezpieczać obwody napięć średnich przed pojawieniem się napięcia z wykorzystaniem środków ochrony osobistej. Samodzielnie potrafi dobrać właściwy sprzęt niezbędny do bezpiecznego wykonywania czynności związanych z obsługą urządzeń SN. Zna trendy rozwoju techniki i potrafi wskazać wady i zalety</p>
<p>PEU_W4, PEU_K1</p>	<p>Nie ma wiedzy dotyczącej typowych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć i nie wykazuje znajomości trendów rozwojowych zwiększających niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi urządzeń i instalacji SN.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat typowych i popularnych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Pobeżnie zna trendy rozwojowe instalacji SN zwiększających niezawodność oraz bezpieczeństwo obsługi.</p>	<p>Posiada podstawową wiedzę na temat rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Zna trendy rozwojowe instalacji SN które mają wpływ na zwiększanie niezawodności oraz bezpieczeństwa obsługi. Rozumie wpływ nowoczesnych technologii materiałowych na rozwój sprzętu SN.</p>	<p>Ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę na temat nowoczesnych oraz obecnie stosowanych rozwiązań stosowanych w technice wysokich napięć. Zna trendy rozwojowe instalacji SN które wpływają na zwiększanie niezawodności oraz bezpieczeństwa obsługi. Rozumie wpływ nowoczesnych technologii materiałowych na rozwój sprzętu SN. Potrafi wskazać na obszary które powinny być rozwijane w celu zwiększenia bezpieczeństwa obsługi urządzeń SN.</p>

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Szpor S.; Dzierżek H., Winiarski W.: Technika wysokich napięć, WNT 1978.
2	Flisowski Z.: Technika wysokich napięć, WNT 1988.
3	Praca zbiorowa: Poradnik elektryka. Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
4	Au A., Aksymiuk J., Ciok Z.: Łączniki energoelektryczne średnich napięć. Stan istniejący i tendencje rozwojowe, WNT 1984.
5	Cichoń H.: Zasady doboru przekładników wewnątrzowych niskich i średnich napięć do obwodów elektro-energetycznych. Wyd. HAV 1999.
6	Łobos T.: Przebiegi przejściowe podczas jednofazowych zwarć doziemnych w sieciach średnich napięć i wykorzystanie ich w automatyce zabezpieczeniowej, Prace Naukowe Politechniki Wro.- Pr. Nauk. PWr. monografie, 1975.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Budowa Aparatów Elektrycznych Wysokiego Napięcia, Praca zbiorowa, WPW, Warszawa 1967.
2	Poradnik inżyniera elektryka tom 3. WNT, Warszawa 1996.
3	Koch H. J. : Gas Insulated Substations (Wiley - IEEE) 1st Edition, (August 11, 2014).

Nr	17	Przedmiot	ELEKTRONIKA
----	-----------	-----------	--------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	15		15		40	4
Razem w czasie studiów	15		15		40	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania różnych elementów półprzewodnikowych.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań powszechnych układów scalonych.
3	Nabycie umiejętności czytania i tworzenia schematów elektronicznych.
4	Nabycie umiejętności projektowania, bezpiecznej eksploatacji oraz naprawy układów elektronicznych i płytek PCB.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na pracę elementów i układów elektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Kurs metrologii zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Zna budowę oraz zasadę działania typowych półprzewodnikowych elementów objętościowych oraz złączowych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych.	K_W03
PEU_W2	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy oraz zasady działania popularnych układów scalonych, np. wzmacniaczy operacyjnych, stabilizatorów napięcia, scalonego timera 555. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane i jakich dodatkowych elementów wymagają do poprawnej pracy w ramach układu elektronicznego.	K_W03
PEU_W3	Zna i rozumie różne technologie montażu elementów półprzewodnikowych oraz rozróżnia obudowy elementów elektronicznych i układów scalonych dedykowane dla poszczególnych technik montażu.	K_W03
PEU_W4	Ma wiedzę w bezpiecznego funkcjonowania i eksploatacji układów elektronicznych, w szczególności na temat dopuszczalnych zakresów napięć, warunków środowiskowych oraz możliwości współpracy pomiędzy różnymi elementami elektronicznymi.	K_W03
U M I E J Ą T N O Ś C I		
PEU_U1	Potrafi czytać dokumentację oraz noty aplikacyjne elementów elektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Potrafi projektować nowe oraz analizować istniejące schematy układów elektronicznych.	K_U05, K_U09, K_U13
PEU_U3	Potrafi badać, zdejmować charakterystyki oraz zlokalizować i wymienić uszkodzone elementy elektroniczne.	K_U06, K_U07, K_U12, K_U14

Nr	17	Przedmiot	ELEKTRONIKA
----	-----------	-----------	--------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)			
------------------------	--	--	--

W1	Elektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju elektroniki, dziedzina pokrewne i stan obecny.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
W2	Podstawy elektroniki półprzewodnikowej. Złącze p-n. Kondensator elektrolityczny.		
W3	Elementy półprzewodnikowe objętościowe.		
W4	Elementy półprzewodnikowe złączowe.		
W5	Elementy optoelektroniczne.		
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.		
W7	Podstawy układów scalonych.		
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń elektronicznych.		
W9	Dokumentacja elementów elektronicznych. Noty katalogowe elementów elektronicznych.		
W10	Wzmacniacze operacyjne.		
W11	Podstawy układów cyfrowych (zasilanie, poziomy napięć).		
W12	Timer 555.		
W13	Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.		
W14	Współpraca elektronicznych układów cyfrowych i analogowych.		

LABORATORIA (rok I)			
----------------------------	--	--	--

L1	Elementy objętościowe - termistor, warystor, piezorezystor.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
L2	Diody prostownicze.		
L3	Stabilizatory napięcia.		
L4	Tranzystor bipolarny.		
L5	Tranzystor polowy. Tranzystor IGBT.		
L6	Tyrystor, dynistor, diak, triak.		
L7	Elementy optoelektroniczne. Transoptor. Fotorezystor. Dioda LED.		
L8	Wzmacniacze operacyjne.		
L9	Timer 555.		
L10	Przetwoniki.		

PROJEKT (rok I)			
------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	40	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
----	---------------------------------------	----	--

SUMA GODZIN		70	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	30
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	40
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny				
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U5, PEU_U6, PEU_U7	Nie zna budowy oraz nie potrafi opisać zasady działania podstawowych elementów elektronicznych. Nie wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych.	Posiada podstawowe wiadomości na temat budowy oraz zasady działania popularnych elementów elektronicznych, w tym często stosowanych analogowych układów scalonych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi zlokalizować i wymienić uszkodzony element elektroniczny oraz posługiwać się jego dokumentacją.	Zna i rozumie budowę oraz zasadę działania powszechnie stosowanych elementów elektronicznych. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi ocenić wady i zalety poszczególnych elementów oraz zlokalizować element uszkodzony i dokonać jego wymiany, również poprzez dobranie jego zamiennika w oparciu o dokumentację.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy oraz zasady działania elementów elektronicznych. Potrafi opisać działanie rzadko spotykanych elementów, w szczególności specjalistycznych układów scalonych, korzystając z ich dokumentacji. Wie w jaki sposób są one wykorzystywane w układach elektronicznych. Potrafi ocenić wady i zalety poszczególnych elementów oraz zlokalizować element uszkodzony i dokonać jego wymiany lub zaproponować lepsze rozwiązanie. Potrafi dobierać zamienniki elementów w oparciu o ich dokumentację.
PEU_W3	Nie zna technologii montażu elektronicznego. Nie potrafi rozróżnić obudów elementów elektronicznych.	Zna i potrafi opisać różne technologie montażu elektronicznego. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach. Na podstawie wyglądu obudowy potrafi wskazać technikę jej montażu.	Zna różne technologie montażu elektronicznego, potrafi opisać ich wady i zalety oraz podstawowe cechy, zna wyposażenie warsztatowe w nich stosowane. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach. Na podstawie wyglądu obudowy oraz jej oznaczeń potrafi wskazać technikę montażu tego elementu oraz określić jego rodzaj.	Zna różne technologie montażu elektronicznego, potrafi je szczegółowo opisać oraz przedstawić sprzęt warsztatowy i techniki przez nie stosowane. Rozumie, że ten sam element elektroniczny może być produkowany w różnych obudowach, potrafi wymienić najczęściej stosowane obudowy poszczególnych elementów. Na podstawie wyglądu obudowy oraz jej oznaczeń potrafi wskazać technikę montażu tego elementu oraz określić jego rodzaj.

PEU_W4	Nie posiada wiedzy na temat funkcjonowania i eksploatacji układów elektronicznych.	Posiada podstawową wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. Rozumie potrzebę ochrony układów elektronicznych przed czynnikami środowiskowymi.	Posiada wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. W oparciu o dokumentację potrafi opisać zakresy napięć w jakich pracują wybrane układy. Potrafi ocenić możliwość współpracy dwóch układów elektronicznych. Rozumie potrzebę ochrony układów elektronicznych przed czynnikami środowiskowymi i potrafi opisać różne rodzaje takich czynników.	Posiada rozbudowaną wiedzę na temat funkcjonowania i bezpiecznej eksploatacji układów elektronicznych. W oparciu o schematy oraz wygląd zastosowanych elementów potrafi opisać parametry pracy wybranych układów elektronicznych. Potrafi ocenić możliwość współpracy dwóch układów elektronicznych. Rozróżnia różne czynniki środowiskowe i potrafi opisać ich wpływ na pracę układu elektronicznego.
--------	--	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Podstawy elektroniki. Z ang. tł. Marek Jeżewski i in / Paul E. Gray; współaut. Campbell L Searle. - Warszawa: PWN.
2	Elektronika. Podstawy fizyczne, elementy, układy / Jerzy Antoniewicz. - Warszawa: Wydaw. Naukowo-Techniczne.
3	Laboratorium elektrotechniki i elektroniki / red. Franciszek Przeddziecki ; współaut. Henryk Bitel. - Warszawa: PWN.
4	Elektronika w laboratorium naukowym / Tadeusz Stacewicz; współaut. Andrzej Kotlicki. - Warszawa: Wydaw. Naukowe PWN, 1994.
5	A. Chwaleba, B. Moeschke, G. Płoszajski „Elektronika”. WSIP, Warszawa 2008.
6	M. P. Kaźmierkowski, J. T. Matysik „Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Elektrotechnika i elektronika / Eugeniusz Koziej Borys Sochoń. - Wyd. 5. - Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1986.
2	Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków / Paweł Hempowicz [et al.]. - Wyd. 6 (dodr.). - Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009.

Nr	18	Przedmiot	TECHNIKA CYFROWA
----	-----------	-----------	-------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15		15		30	4
Razem w czasie studiów	15		15		30	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw techniki cyfrowej.
2	Poznanie zasady działania bloków arytmetycznych, logicznych, komutacyjnych oraz czasowych.
3	Umiejętne projektowanie i tworzenie cyfrowych układów sterowania z bramek i przerzutników.
4	Projektowanie układów reprogramowalnych i współpraca z układami logicznymi.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy automatyki.
2	Podstawy elektroniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia, bramki logiczne, systemy liczbowe, kodowanie w technice cyfrowej. Charakteryzuje systemy liczbowe, techniki minimalizacyjne. Rozróżnia operacje arytmetyczne w układach cyfrowych.	K_W03
PEU_W2	Przedstawia zasadę działania prostych oraz złożonych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i czasowych.	K_W03
PEU_W3	Zna działanie układów reprogramowalnych, opisuje struktury podstawowych układów programowalnych FPGA. Stosuje i wykorzystuje technikę cyfrową do zadań złożonych w przemyśle	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętnie wykorzystuje operacje na wzorach i układach logicznych oraz przeprowadza symulację i weryfikację działania podstawowych bramek logicznych.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego projektowania i montowania prostych i złożonych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	K_U05, K_U06
PEU_U3	Umiejętnie wykorzystuje układy scalone z serii TTL do konstruowania cyfrowych systemów sterowania.	K_U13
PEU_U4	Opanował podstawowe zasady programowania FPGA oraz mikroprocesorów.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	18	Przedmiot	TECHNIKA CYFROWA
----	-----------	-----------	-------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Systemy liczbowe i kody. Arytmetyka dwójkowa.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
W2	Techniki realizacji i elementy teorii układów cyfrowych.		
W3	Minimalizacja wyrażeń logicznych.		
W4	Podstawowe układy cyfrowe. Symbole i schematy logiczne.		
W5	Układy kombinacyjne i sekwencyjne.		
W6	Realizacja techniczna układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.		
W7	Synteza nietypowych układów synchronicznych i asynchronicznych.		
W8	Scalone bloki funkcjonalne - multipleksery i demultipleksery.		
W9	Wykrywanie i eliminacja hazardów.		
W10	Układy z zależnościami czasowymi, przykłady zastosowań.		
W11	Układy programowalne SPLD, CPLD, FPGA.		
W12	Struktury podst. układów programowalnych, architektura PAL, PLA, FPGA i ich programowanie.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Symulacja podst. bramek i układów logicznych w programie symulacyjnym Matlab/Simulink.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
L2	Badanie podstawowych bramek logicznych z wykorzystaniem układów scalonych.		
L3	Budowanie złożonych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.		
L4	Badanie przerzutnika asynchronicznego.		
L5	Projektowanie i weryfikacja działania automatów synchronicznych.		
L6	Badanie układu czasowego.		
L7	Konstruowanie i badanie układów z multipleksarami i demultipleksarami.		
L8	Podstawy programowania mikroprocesorów.		
L9	Podstawy programowania układów FPGA.		

PROJEKT (rok II)

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1
----	---------------------------------------	----	---

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.
5	Zestawy laboratoryjne oparte na płytach stykowych i układach scalonych TTL.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczeń przedmiotu.	20
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	30
Suma godzin		100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3 PEU_U4	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popęlnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popęlnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumie ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popełnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKiŁ, Warszawa 2000.
2	Skorupski A., Podstawy techniki cyfrowej. WKŁ, Warszawa 2001.
3	Barski M., Jędruch W., Układy cyfrowe : podstawy projektowania i opis w języku VHDL . Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2015.
4	Piecha. J, Elementy i układy cyfrowe. PWN, Warszawa 1990.☐
5	Kalisz J., Cyfrowe układy scalone w technice systemowej. Wyd. MON, Warszawa 1977.☐

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Kardaś M., Mikrokontrolery AVR : język C - podstawy programowania. Wyd. Atnel, Szczecin 2013.☐
---	--

Nr	19	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	20		15		50	6
Razem w czasie studiów	20		15		50	6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i stosowania półprzewodnikowych przyrządów mocy.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań energoelektronicznych przyrządów mocy i układów wykonawczych.
3	Nabycie umiejętności czytania schematów układów energoelektronicznych.
4	Nabycie umiejętności zestawiania podstawowych układów energoelektronicznych.
5	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych i temperaturowych na pracę elementów i układów energoelektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs „Elektrotechniki”, „Elektroniki” i zgodnie z programem wykładanym na I, II i roku.
3	Kurs z przedmiotu „Maszyny elektryczne” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Kurs z przedmiotu „Automatyka” zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
5	Kurs z przedmiotu „Metrologia” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych działania układów i elementów energoelektronicznych. Ma wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów, układów i systemów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w rozwiązaniach technicznych.	K_W03
PEU_W2	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania.	K_W04
PEU_W3	Ma wiedzę dotyczącą metod testowania pod kątem prawidłowości działania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	K_W04
PEU_W4	Ma wiedzę na temat problemów związanych z wydzielaniem się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy.	K_W04
UMIĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie wyjaśnić działanie zaworów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki zaworów energoelektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej i wymuszonej.	K_U01
PEU_U3	Potrafi opisać i wyjaśnić pracę wyjaśnić działanie falowników tranzystorowych i tyrystorowych.	K_U01
PEU_U4	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	19	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA
----	-----------	-----------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Energoelektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju energoelektroniki elektroniki, dziedziny pokrewne i stan obecny.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów energoelektronicznych SCR, podst. dane techniczne.		
W3	Energoelektroniczne tranzystory bipolarnie i z izolowaną bramką IGBT.		
W4	Energoelektroniczne tranzystory mocy MOSFET, charakterystyki i podst. dane techniczne.		
W5	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: GTO, triak, IGCT, HVIGBT.		
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.		
W7	Obliczenia cieplne układów energoelektronicznych – dobór radiatorów.		
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń energoelektronicznych.		
W9	Obliczenia zawartości harmonicznych w energoelektronicznych urządzeniach i układach prądu stałego i zmiennego.		
W10	Prostowniki diodowe obciążone obwodem RL, RLE, RC jedno i trójfazowe.		
W11	Przekształtniki tyrystorowe sterowane fazowo, obciążone obwodem RL, RLE, w pracy prostowniczej i inwertorowej.		
W12	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.		
W13	Falownik jednofazowy o wyjściu napięciowym sinusoidalnym, sterowany metodą modulacji przebiegu nośnego.		
W14	Falownik jednofazowy o wyjściu prądowym sterowany metodą histerezową.		
W15	Falownik trójfazowy o wyjściu napięciowym sterowany metodą wektorową.		
W16	Praca falownika napięciowego trójfazowego w reżimie falownikowym i inwertorowym.		
W17	Układy nieizolowane obniżające i podwyższające napięcie stałe typu buck-converter i boost-converter.		
W18	Układy izolowane prądu stałego. Zasada działania, przykładowe topologie. Flyback converter.		
W19	Układy izolowane prądu stałego. Zasada działania, przykładowe topologie. Dual active bridge - działanie, tryby pracy, pomiary.		
W20	Układy dystrybucyjne prądu stałego. Rozdział mocy i urządzenia dodatkowe (auctioneering diodes) Zasada działania, przykładowe topologie. Urządzenia energoelektroniczne pracujące przy napięciach pow. 1 kV.		

LABORATORIA (rok III)

L1	Zestawienie i badanie symulacyjne układu cyklokonwertera.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zestawienie i badanie symulacyjne układu synchronokonwertera.		
L3	Badanie symulacyjne falownika histerezowego.		
L4	Badanie symulacyjne falownika napięciowego sterowanego napięciowo 1 i 3-fazowego.		
L5	Programowanie napędowego falownika wektorowego w języku wysokiego poziomu.		
L6	Symulacyjne obliczenia cieplne w energoelektronicznych elementach półprzewodnikowych.		
L7	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu buck-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.		
L8	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu boost-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.		
L9	Badanie układu prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem. Badanie układu prostownika sterowanego. Praca prostownika z obciążeniem.		
L10	Programowanie układów DSP i FPGA sterujących układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego. Programowanie układu Hardware in Loop sterującego układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.		
L11	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym.		
L12	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie generatorowym.		
L13	Badanie dwukierunkowych falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym i generatorowym.		
L14	Badanie układu tranzystorowego przekształtnika dwukierunkowego we współpracy z siecią prądu przemiennego.		
L15	Badanie układów UPS.		

Projekt (rok III)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	50	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U3,
SUMA GODZIN		85	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium podstaw elektrotechniki i elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi i matematycznymi.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	35
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	40
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	40
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	50
Suma godzin		165
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U3	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Nie zna obszaru zastosowań elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Pobieźnie zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Dobrze zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych. Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą własności eksploatacyjnych elementów i układów oraz trendy rozwojowe półprzewodnikowych przyrządów mocy.

PEU_W2, PEU_U2	Nie umie zaproponować właściwego typu przekształtnika do rozwiązania planowanego zastosowania technicznego	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru. Potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne i wskazać ich wady i zalety. Ma szczegółową wiedzę na temat budowy układów stosowanych w praktyce.
PEU_W3, PEU_U2	Nie posiada wiedzy dotyczącej testowania i sprawdzania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	Umie przetestować wybrane półprzewodnikowe przyrządy mocy oraz układy energoelektroniczne.	Potrafi przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi.	Potrafi samodzielnie dobierać przyrządy pomiarowe, zestawić układy testowe i przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi (awariami).
PEU_W4, PEU_U4	Nie posiada wiedzy na temat wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Nie umie wskazać źródeł zakłóceń i metod przeciwdziałania.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody zapobiegania tym problemom.	Dogłębnie zna fizyczne mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrafi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody i rozwiązania techniczne przeciwdziałania i zapobiegania tym problemom.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Nowak M. Barlik R. Poradnik Inżyniera Energoelektronika WNT 1998.
2	Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. WNT 1987 wyd.3.
3	Jaczewski J., Opolski A., Stolz J.: Podstawy elektroniki i energoelektroniki, WNT 1981
4	Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach, WNT 1996.
5	Każmierkowski, M. P., Matysik J., T.: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
6	Januszewski S. i inni: Energoelektronika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Trzynadlowski A. M.: Introduction to modern power electronics, John Wiley and Sons, 1998.
2	Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P.: Power electronics, converters applications and design, JW&S. NJ 1995.
3	Mindykowski J.: Assessment of electric power quality in ship systems fitted with converter subsystems, Shipbuilding & Shipping, 2003.

Nr	20	Przedmiot	WYTWARZANIE I PRZESYŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15		30		15	4
Razem w czasie studiów	15		30		15	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Zrozumienie zjawisk zachodzących w generatorach elektrycznych oraz w transformatorach energetycznych.
2	Poznanie i zrozumienie zasady pracy prądnic energetycznych i transformatorów.
3	Zrozumienie budowy i własności sieci elektroenergetycznych.
4	Zrozumienie struktur i celowości stosowania zabezpieczeń w sieciach elektroenergetycznych.
5	Poznanie celowości stosowania przekształtników energoelektronicznych w systemie elektroenergetycznym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs podstaw elektrotechniki, maszyn elektrycznych zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Znać zasady wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych ze szczególnym uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.	K_W04
PEU_W2	Znać budowę i zasadę działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.	K_W04
PEU_W3	Znać przepisy i wymagania dotyczące prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.	K_W09, K_W10
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umieć wykonać podstawowe obliczenia dotyczące obsługi sieci elektroenergetycznych.	K_U09
PEU_U2	Umieć przeanalizować podstawowe zjawiska w systemach elektroenergetycznych.	K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	20	Przedmiot	WYTWARZANIE I PRZESYŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok III)			
W1	Maszyny elektryczne.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Transformatory.		
W3	Sieci elektroenergetyczne.		
W4	Przepisy i wymagania dotyczące elementów sieci elektroenergetycznej.		
LABORATORIA (rok III)			
L1	Badanie transformatorów trójfazowych w różnych grupach połączeń.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie prądnic z magnesami trwałymi i asynchronicznych.		
L3	Testowanie zabezpieczeń układów generacji energii.		
L4	Zabezpieczenia mocy zwrotnej czynnej, podnapięciowe i nadprądowe.		
L5	Ochrona przeciwporażeniowa w sieciach TN-C, TN-S, IT.		
L6	Sieci elektroenergetyczne - budowa, elementy, działanie systemu. Stabilność systemu energetycznego i zapotrzebowanie mocy.		
PROJEKT (rok III)			
P1	Projekt zgodny z tematyką zajęć.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Sprzęt komputerowy.
2	Literatura.
3	Sprzęt laboratoryjny

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Realizacja projektu	15
Suma godzin		110
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Metody oceny <u>Zaliczenia pisemne lub ustne; wejściówki; projekty</u>			
PEU_W1	Nie zna podstawowe zasad wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych z uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.	Zna podstawowe zasady wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych z uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.	Zna zasady wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych ze szczególnym uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.	Zna w zaawansowanym stopniu zasady wytwarzania energii elektrycznej w sieciach lądowych ze szczególnym uwzględnieniem maszyn elektrycznych służących do produkcji i przetwarzania energii elektrycznej.
PEU_W2	Nie zna budowy i zasady działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.	Zna podstawy budowy i zasady działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.	Zna budowę i zasadę działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.	Zna szczegółowo budowę i zasadę działania systemów elektroenergetycznych oraz procesów przesyłu, rozdziału i dostarczania energii elektrycznej.
PEU_W3	Nie zna przepisów i wymagań dotyczących prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.	Zna najważniejsze przepisy i wymagania dotyczące prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.	Zna przepisy i wymagania dotyczące prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.	Zna szczegółowo przepisy i wymagania dotyczące prawidłowej pracy systemów elektroenergetycznych.
PEU_U1	Nie umie wykonać podstawowych obliczeń dotyczących obsługi sieci elektroenergetycznych.	Umie wykonać podstawowe obliczenia dotyczące obsługi sieci elektroenergetycznych.	Umie wykonać obliczenia dotyczące obsługi sieci elektroenergetycznych.	Umie wykonać szczegółowe obliczenia dotyczące obsługi sieci elektroenergetycznych.
PEU_U2	Nie umie przeanalizować podstawowych zjawisk w systemach elektroenergetycznych	Umie przeanalizować podstawowe zjawiska w systemach elektroenergetycznych.	Umie przeanalizować zjawiska w systemach elektroenergetycznych.	Umie szczegółowo przeanalizować zjawiska w systemach elektroenergetycznych.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	W podstawowym stopniu rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Szczegółowo rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
PEU_K2	Nie jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, nie rozumie różnych aspektów i skutków działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie najważniejsze aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, szczegółowo rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.
PEU_K3	Nie potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi w podstawowym stopniu myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	Potrafi w zaawansowanym stopniu myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Kahl T.: Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1984.			
2	Chmielniak T.J.: Technologie energetyczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2021.			
3	Kaproń H., Kaproń T., Efektywność wytwarzania i dostawy energii w warunkach rynkowych, Wydawnictwo KAPRINT, Lublin 2016.			
4	Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 1998.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Red. nauk.: Jeleń K., Cała M. ; aut.: Bąchorek W. [et al.], Zarys stanu i perspektyw energetyki polskiej : studium AGH 2012, Wyd. AGH, Kraków 2012.			
2	Lubośny Z., Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2015.			
3	Ługowski G. (oprac.), Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictwo Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Warszawa 2000.			

Nr	21	Przedmiot	METROLOGIA
----	-----------	-----------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	15		15			2
Razem w czasie studiów	15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznać podstawy metrologii ogólnej, definicje, oznaczenia, wzorce, układy jednostek
2	Poznać metody pomiaru wielkości elektrycznych.
3	Niepewność i błąd pomiaru, określenia, klasyfikacje.
4	Konfiguracja i podstawowe właściwości narzędzi pomiarowych.
5	Zastosowania przetworników elektromechanicznych.
6	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i przyrządy cyfrowe.
7	Analogowe i cyfrowe pomiary napięcia, prądu, rezystancji, mocy, energii, czasu i częstotliwości.
8	Mostki do pomiaru rezystancji i impedancji.
9	Oscyloskop analogowy i cyfrowy.
10	Struktury i zasady działania okrętowych systemów informacyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki, kurs fizyki w zakresie szkoły średniej.
2	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem I roku studiów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiować i rozróżniać podstawowe pojęcia metrologii ogólnej, znać oznaczenia, wzorce oraz jednostki stosowane w pomiarze prądu elektrycznego.	K_W03
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych.	K_W04
PEU_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej NN i SN.	K_W03
PEU_W4	Zna budowę, właściwości i zastosowania podstawowych czujników i przetworników wielkości nieelektrycznych.	K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi praktycznie określić dokładność pomiaru wielkości fizycznej dla zadanego układu pomiarowego.	K_U06
PEU_U2	Nabyć umiejętności użytkowania analogowych i cyfrowych układów pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych występujących w systemach elektrotechniki przemysłowej.	K_U13
PEU_U3	Obsłużyć i odczytać podstawowe wartości pomiarowe na oscyloskopie.	K_U14
PEU_U4	Nabyć umiejętność poprawnego doboru i kalibracji instrumentu pomiarowego oraz doboru metody pomiarowej.	K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	21	Przedmiot	METROLOGIA
----	-----------	-----------	-------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok I)

W1	Podstawy metrologii. Zasady działania i własności metrologiczne narzędzi pomiarowych. Kalibracja przyrządów pomiarowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Rachunek błędów. Ocena poprawności pomiaru. Legalizacja przyrządów pomiarowych. Struktura i organizacja systemów pomiarowych.		
W3	Analogowe przyrządy i przetworniki pomiarowe. Struktury, właściwości statyczne i dynamiczne.		
W4	Układy przetwarzania i normalizacji sygnałów, cyfrowa postać sygnału, przetworniki A/D i D/A.		
W5	Pomiar napięć, prądów oraz mocy dla prądu stałego przemiennego jedno i trójfazowego.		
W6	Pomiar rezystancji metodą techniczną oraz mostkową. Pomiar pojemności i indukcyjności oraz częstotliwości.		
W7	Miernictwo sygnałów nieelektrycznych, podstawy.		

LABORATORIA (rok I)

L1	Pomiary napięć i prądów stałych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Pomiary napięć i prądów przemiennych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.		
L3	Pomiary rezystancji metodami technicznymi i mostkowymi.		
L4	Pomiary impedancji i reaktancji.		
L5	Pomiary za pomocą przekładników prądów i napięć		
L6	Pomiary mocy.		
L7	Pomiary oscyloskopowe.		

SUMA GODZIN		30	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium aparatów wysokich napięć.
6	Laboratorium energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych i energoelektronicznych urządzeń mocy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	15
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna oznaczeń i jednostek wielkości stosowanych w metrologii elektrycznej, nie umie oszacować niepewności pomiaru wielkości elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat oznaczeń i jednostek wielkości stosowanych w metrologii elektrycznej oraz oszacowania niepewności pomiaru bezpośredniego.	Potrafi szacować niepewność pomiaru pośredniego i umie stosować metody statystyczne do szacowania niepewności w przypadku pomiarów wielokrotnych.	Biegłe stosuje metody szacowania niepewności pomiarowych wszelkiego rodzaju, rozumie działanie współczesnych wzorców wielkości elektrycznych.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_3, PEU_4	Nie ma wiedzy na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych, nie potrafi używać układów pomiarowych wielkości elektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat konfiguracji i diagnostyki okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych potrafi eksploatować układy pomiarowe wielkości elektrycznych.	Umie wskazać możliwe przyczyny niesprawności okrętowych torów pomiarowo-sygnalizacyjnych, potrafi dobrać odpowiedni układy do pomiaru wielkości elektrycznych.	Biegłe orientuje się w problematyce pomiarów wielkości elektrycznych i diagnostyce niesprawności układów pomiarowych.
PEU_W4	Nie ma wiedzy na temat podstawowych układów pomiarowych wielkości nielektrycznych.	Ma podstawowe wiadomości na temat układów pomiarowych wielkości nielektrycznych.	Umie wskazać możliwe przyczyny niesprawności układów pomiarowych wielkości nielektrycznych.	Biegłe orientuje się w tematyce pomiarów wielkości nielektrycznych.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Tumański S., Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.
2	Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wkił, Warszawa 2006.
3	Rydzewski J., Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Praca zbiorowa, Mała encyklopedia metrologii, PWN, Warszawa, 1989.
2	Parchański J., Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSIP, Warszawa 1995 i późniejsze.

Nr	22	Przedmiot	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW STEROWANIA
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15		15		20	3
Razem w czasie studiów	15		15		20	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań przetworników pomiarowych.
2	Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań pozycjonerów.
3	Przyswojenie wiedzy jakie możliwości sterowania urządzeniami wykonawczymi uzyskujemy przez zastosowanie pozycjonerów.
4	Poznanie wybranych zagadnień z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach przetworników pozycjonerów, siłowników oraz zaworów
5	Poznanie budowy i własności zaworów regulacyjnych oraz ich siłowników.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa znajomość dziedzin fizyki w zakresie wykorzystywanym w metrologii.
2	Elementarna znajomość podstaw automatyki.
3	Uporządkowana wiedza z podstaw metrologii.
4	Znajomość obsługi komputera i sieci komputerowych.
5	Użytkowa wiedza z zakresu sposobów pozyskiwania informacji z literatury, baz danych, dokumentacji technicznych oraz z internetu.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy, zasady działania, kalibracji, testowania i roli przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji. Zna zasady doboru zakresu pomiarowego i skonfigurowania przetworników konwencjonalnych i inteligentnych w systemie sterowania oraz doboru zestawu urządzeń wykonawczych do obiektu sterownia.	K_W02, K_W04, K_W07
PEU_W2	Zna klasyfikację, budowę i zasady działania pozycjonerów (ustawników pozycyjnych) oraz ma ugruntowaną wiedzę z zakresu kalibracji i testowania pozycjonerów oraz potrafi ocenić jakie możliwości realizacji różnych strategii sterowania urządzeniami wykonawczymi układów regulacji uzyskujemy stosując pozycjonery.	K_W02, K_W04, K_W07
PEU_W3	Zna zasady budowy zaworów regulacyjnych ich charakterystyki oraz zasady działania i budowę siłowników pneumatycznych, elektrycznych i hydraulicznych.	K_W02, K_W04, K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi kalibrować, testować wybrane typy przetworników pomiarowych oraz dokonywać doboru zakresu pomiarowego i skonfigurować go w systemie sterowania. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.	K_U05, K_U10, K_U14, K_U18
PEU_U2	Potrafi skonfigurować wybrane typy pozycjonerów z siłownikami i zaworami regulacyjnymi. Potrafi ustawić zakres pracy, charakterystykę i strategię sterowania dla wybranych typów pozycjonerów. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji wybranych typów pozycjonerów i urządzeń wykonawczych.	K_U05, K_U10, K_U14, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Ma świadomość wartości pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycję zawodu.	K_K04
PEU_K2	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	22	Przedmiot	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW STEROWANIA
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok II)			
W1	Klasyfikacja przetworników pomiarowych. Rola przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji. Metody przetwarzania sygnałów, określenie dokładności przetwarzania, źródła błędów przetworników. Zasada wielostopniowego przetwarzania stosowana w konstrukcji przetworników.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
W2	Wybrane zagadnienia z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach i sterowaniu przetworników pomiarowych, pozycjonerów oraz zaworów regulacyjnych i siłowników.		
W3	Konwencjonalne analogowe przetworniki pneumatyczne i przetworniki elektryczne. Budowa, zasada działania, kalibracja, przykłady rozwiązań technicznych.		
W4	Inteligentne przetworniki pomiarowe.		
W5	Zawór regulacyjny jako urządzenie wykonawcze układu regulacji, podział, budowa i podstawowe charakterystyki. Systemy kontroli układów elektrohydraulicznych.		
W6	Konwencjonalne i inteligentne siłowniki (pneumatyczne, hydrauliczne i elektryczne) zaworów regulacyjnych.		
W7	Pozycjonery jako elementy sterujące siłownikami urządzeń wykonawczych i zaworów regulacyjnych. Klasyfikacja i cel ich stosowania. Budowa i zasada działania wybranych typów pozycjonerów konwencjonalnych i inteligentnych.		
W8	Sposoby kalibracji i testowania pozycjonerów konwencjonalnych i inteligentnych.		

LABORATORIA (rok II)			
L1	Przetworniki ciśnienia.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
L2	Przetworniki poziomów		
L3	Przetworniki przepływów.		
L4	Przetworniki temperatury.		
L5	Przetworniki prędkości obrotowej.		
L6	Zawory regulacyjne i ich charakterystyki.		
L7	Pozycjonery pneumatyczne i elektroniczne		
L8	Inteligentne urządzenia kontrolno-pomiarowe pomiarowe.		
L9	Czujniki wykrywające dym, ogień, gaz. Systemy ochrony przeciw zagrożeniom pożarem wybuchem i zanieczyszczeniem środowiska.		

PROJEKT (rok II)			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
SUMA GODZIN		50	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Stanowiska laboratoryjne.
4	Bazy danych materiałowych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	22
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	2
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	1
5	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	20
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1.2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne tematów wykładowych i laboratoriów			
PEU_W1, PEU_U1	Nie posiada elementarnej wiedzy z zakresu budowy, kalibracji przetworników. Nie potrafi ustawić zakresu pomiarowego.	Posiada elementarną wiedzę o budowie wybranych typów przetworników i ich roli w systemie sterowania. Potrafi przeprowadzić prostą kalibrację przetworników	Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad kalibracji wybranych typów przetworników. Potrafi dobrać prawidłowy zakres pomiarowy przetwornika w systemach sterowania	Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu budowy i zasad kalibracji wybranych typów przetworników. Potrafi dobrać prawidłowy zakres pomiarowy przetwornika w systemach sterowania. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.
PEU_W2, PEU_U2	Nie ma elementarnej wiedzy z zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów. Nie zna zasad konfiguracji pozycjonerów z siłownikami i sposobu kalibracji ich charakterystyk	Ma elementarną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner	Ma ugruntowaną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów i sposoby ich konfiguracji z siłownikami. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner	Ma zaawansowaną wiedzę zakresu budowy i zasad działania Pozycjonerów i sposoby ich konfiguracji z siłownikami. Zna podstawowe zasady kalibracji i potrafi ustawić wybraną charakterystykę sterowania siłownika przez pozycjoner. Potrafi diagnozować typowe usterki oraz błędy kalibracji.
PEU_W3, PEU_K1, PEU_K2	Nie ma elementarnej wiedzy o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Nie zna zasad działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych	Ma podstawową wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych.	Ma ugruntowaną wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych oraz zasady ich montażu i współpracy z zaworami regulacyjnymi.	Ma zaawansowaną wiedzę o zaworach regulacyjnych i ich charakterystykach. Zna zasady działania typowych siłowników pneumatycznych, hydraulicznych i elektrycznych oraz zasady ich montażu i współpracy z zaworami regulacyjnymi. Potrafi zdiagnozować podstawowe usterki i błędy ustawień.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2015
2	Nawrocki W., Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2006
3	Piotrowski J., Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2017.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Potrykus J., Poradnik mechatronika, EA-SJ Sp. z o.o., Warszawa 2013.

Nr	23	Przedmiot	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
----	-----------	-----------	-------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	45		15			2
Razem w czasie studiów	45		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie klasyfikacji, budowy i zastosowania sensorów i czujników.
2	Poznanie metod: czasowej, widmowej i falkowej analizy sygnału.
3	Poznanie właściwości i zastosowania cyfrowych filtrów SOI oraz NOI.
4	Poznanie budowy, właściwości i obszarów zastosowań przetworników A/C i C/A.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość matematyki wyższej w zakresie analizy matematycznej.
2	Znajomość podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą przekształcania sygnałów metodami analogowymi w układach pasywnych i aktywnych, w dziedzinie czasu i częstotliwości.	K_W03
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych.	K_W03
PEU_W3	Posiada wiedzę na temat opisu działania systemów dynamicznych z czasem dyskretnym.	K_W01
PEU_W4	Posiada wiedzę na temat algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów.	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi stosować układy analogowe służące do przekształcania sygnałów.	K_U03
PEU_U2	Potrafi stosować przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	K_U03
PEU_U3	Potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	K_U01
PEU_U4	Potrafi użytkować programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	23	Przedmiot	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
----	-----------	-----------	-------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Wprowadzenie do sensoryki, klasyfikacja, obszary zastosowań sensorów i czujników.	45	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Sensory położenia i prędkości.		
W3	Sensory dotykowe i zbliżeniowe.		
W4	Czujniki indukcyjne, pojemnościowe i magnetorezystancyjne.		
W5	Czujniki ultradźwiękowe, fotoelektryczne i światłowodowe.		
W6	Przetwarzanie A/C.		
W7	Przetwarzanie C/A.		
W8	Splot, analiza czasowa sygnałów.		
W9	Właściwości przekształcenia Fouriera, analiza widmowa.		
W10	Dyskretne przekształcenie Fouriera DFT.		
W11	Szybkie przekształcenie Fouriera.		
W12	Elementy falkowej analizy sygnałów.		
W13	Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (SOI).		
W14	Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (NOI).		
W15	Sieci neuronowe i ich zastosowanie w przetwornikach wizyjnych.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Badanie czujników fotoelektrycznych i światłowodowych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie czujników pojemnościowych i indukcyjnych.		
L3	Badanie czujników magnetorezystancyjnych i ultradźwiękowych		
L4	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku MATLAB.		
L5	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku LabView, DasyLab.		
L6	Przekształcanie i wizualizacja wybranych sygnałów oscyloskopem cyfrowym.		
L7	Projektowanie, modelowanie i badanie własności filtrów cyfrowych.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie
2	Prezentacje multimedialne
3	Bazy danych producentów czujników
4	Laboratorium komputerowe
5	Oscyloskopy i multimetry cyfrowe
6	Karty pomiarowe
7	Generatory sygnałowe
8	Oprogramowanie: Matlab, DasyLab, LabView

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium/egzaminu oraz obecność na kolokwium/egzaminie.	5
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_U1	Nie wykazuje podstawowej wiedzy i umiejętności na temat układów analogowego przekształcania sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat analogowego przekształcania sygnałów.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące przekształcania sygnałów.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach analogowego przekształcania sygnałów.
PEU_W2, PEU_U2	Nie wykazuje podstawowej wiedzy i umiejętności na temat przetworników A/C i C/A	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat przetworników A/C i C/A.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące przetworników A/C i C/A.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach dotyczących przetwarzania A/C i C/A.
PEU_W3, PEU_U4	Nie posiada wiedzy na temat opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne wiadomości na temat opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Ma wiedzę i umiejętności dotyczące opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.	Biegłe orientuje się we wszelkich aspektach dotyczących opisu układów dynamicznych z czasem dyskretnym i algorytmów przetwarzania cyfrowego sygnałów.
PEU_U3	Nie potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	Wykazuje pobieżne i niepełne umiejętności stosowania metod analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	Ma uporządkowane umiejętności stosowania metod analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.	W biegły sposób stosuje metody analizy czasowej, częstotliwościowej i czasowo-częstotliwościowej sygnałów.
PEU_U4	Nie potrafi używać użytkownika programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	Wykazuje pobieżne i niepełne umiejętności obsługi programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	Ma uporządkowane umiejętności obsługi programów służących do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.	W biegły sposób obsługuje programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Zieliński T.P., "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań", WKŁ, Warszawa 2007.			
2	Stranneby D., "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody, algorytmy, zastosowania", Wydawnictwo BTC Warszawa 2004.			
3	Steven W. Smith, "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców", Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.			
4	Izydorczyk J., Konopacki J., "Filtry analogowe i cyfrowe", Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2003			
5	Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., "Teoria sygnałów. Wstęp - Kompendium wiedzy na temat sygnałów i metod ich przetwarzania", Wydawnictwo Helion 2006.			
6	Tumański S., "Technika pomiarowa", PWN, Warszawa, 2016.			
7	Marven C., Ewers G., "Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów", WKŁ, Warszawa 1999.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Brzózka J., Dorobczyński L., MATLAB. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych, MIKOM, Warszawa 2005			

Nr	24	Przedmiot	PODSTAWY SENSORYKI
----	-----------	-----------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	15		15		20	4
Razem w czasie studiów	15		15		20	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania różnego rodzaju sensorów.
2	Nabycie umiejętności doboru sensorów na bazie ich dokumentacji oraz wymagań projektowanego układu.
3	Poznanie i zrozumienie wpływu czynników środowiskowych na pracę sensorów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Podstaw metrologii zgodnie z programem studiów.
2	Kurs Elektroniki zgodnie z programem studiów.
3	Kurs Przetwarzania sygnałów zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę z zakresu teorii sygnałów, teorii obwodów, elektroniki oraz elektrotechniki dotyczącą dokonywania pomiarów za pomocą różnego rodzaju sensorów oraz sposobu analizy i metod przetwarzania wyników tych pomiarów.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
PEU_W2	Posiada wiedzę na temat budowy i zasady działania sensorów stosowanych w różnych gałęziach przemysłu. Orientuje się w ich trendach rozwojowych.	K_W02, K_W04, K_W05, K_W07
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników pomiarów wykonanych za pomocą różnego rodzaju sensorów.	K_U01, K_U03, K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18, KU_21, KU_22
PEU_U2	Potrafi dobrać sensory właściwie do warunków pomiaru oraz wymagań mierzonego układu. Na podstawie wyników pomiarów potrafi wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne tego układu oraz określić jego zasadnicze własności.	K_U01, K_U03, K_U10, K_U14, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K05

Nr	24	Przedmiot	PODSTAWY SENSORYKI
TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok IV)			
W1	Wstęp do sensoryki	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Sensory do pomiaru parametrów prądu elektrycznego (pomiar prądu, napięcia, mocy)		
W3	Sensory do określania położenia robotów i części maszyn (sensory 9DoF, żyroskopy, akcelerometry,		
W4	Sensory do pomiaru temperatury, odległości		
W5	Sensory do wykrywania dźwięku i pomiaru jego parametrów		
W6	Sensory do wykrywania promieniowania oraz pomiaru jego parametrów (promieniowanie radiowe,		
W7	Sensory do pomiaru parametrów cieczy (poziom cieczy, przeływ, pH)		
W8	Sensory do pomiaru parametrów gazów (ciśnienie, rodzaje gazów, czystość powietrza)		
W9	Sensory do pomiarów pogody (prędkość wiatru, wilgotność powietrza)		
W10	Sensory medyczne i biometryczne, do pomiaru siły nacisku		
W11	Sensory optyczne (kamery, czujniki rozpoznawania gestów)		
W12	Sensory dla systemów zabezpieczenia mienia (czujniki ruchu, magnetrony)		
W13	Inne rodzaje sensorów (czujniki krańcowe, czujniki zbliżeniowe)		
W14	Urządzenia pracujące w oparciu o protokoły sieci przemysłowych oraz systemy PBX, VoIP		
W15	Falowody i urządzenia radarowe		
LABORATORIA (rok IV)			
L1	Przekładnik prądowy (pomiar prądu AC). Bocznik (pomiar prądu DC).	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Czujniki 9DoF - żyroskop, akcelerometr.		
L3	Pomiar temperatury - czujnik podczerwieni, termopara, pt-100.		
L4	Pomiar odległości czujnikiem ultradźwiękowym.		
L5	Czujniki dźwięku.		
L6	Czujniki światła i koloru.		
L7	Przepływomierz i czujniki poziomu cieczy.		
L8	Pomiar parametrów powietrza - czujniki ciśnienia i czystości powietrza. Detektor tlenku węgla.		
L9	Czujniki pogodowe - pomiar wilgotności powietrza, kierunku oraz siły wiatru.		
L10	Sensor linii papilarnych. Pomiar tętna, oporu elektrycznego skóry, saturacji krwi.		
L11	Belka tensometryczna. Czujnik siły nacisku.		
L12	Czujnik rozpoznawania gestów. Kamery cyfrowe. Enkodery.		
L13	Czujniki ruchu - IR, PIR. Czujniki krańcowe i zbliżeniowe.		
PROJEKT (rok IV)			
P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		
SUMA GODZIN		50	
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
1 Podręczniki akademickie.			
2 Prezentacje multimedialne.			
3 Karty katalogowe producentów.			
4 Laboratorium elektroniki.			

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	40
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	25
4	Realizacja projektu	20
Suma godzin		115
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykonanie projektu oraz kolokwium zaliczeniowe.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U2, PEU_K1	Nie posiada wiedzy na temat dokonywania pomiarów za pomocą sensorów oraz sposobu analizy i metod przetwarzania wyników takich pomiarów. Nie wie w jaki sposób zbudowane są i na jakiej zasadzie działają typowe sensory stosowane w przemyśle.	Posiada podstawową wiedzę na temat dokonywania pomiarów za pomocą sensorów. Potrafi opisać proste metody analizy oraz przetwarzania wyników takich pomiarów. Zna budowę oraz zasadę działania najpopularniejszych sensorów stosowanych w typowych pomiarach przemysłowych. Potrafi dobrać sensor właściwie do warunków oraz wymagań mierzonego układu i wyznaczyć jego podstawowe charakterystyki.	Posiada wiedzę na temat dokonywania pomiarów za pomocą różnego rodzaju sensorów. Potrafi opisać różne metody analizy oraz przetwarzania wyników takich pomiarów. Zna budowę oraz zasadę działania sensorów stosowanych w różnych pomiarach przemysłowych oraz potrafi opisać w jaki sposób się one rozwijały. Potrafi dobrać sensor właściwie do warunków oraz wymagań mierzonego układu i wyznaczyć jego charakterystyki statyczne i dynamiczne.	Posiada wiedzę na temat dokonywania pomiarów za pomocą różnego rodzaju sensorów. Potrafi opisać różne metody analizy oraz przetwarzania wyników takich pomiarów, dla każdej z nich wskazać wady i zalety tego konkretnego rozwiązania. Zna budowę oraz zasadę działania sensorów stosowanych w różnych pomiarach przemysłowych oraz na podstawie danych historycznych, potrafi przedstawić ich tendencje rozwojowe. Potrafi dobrać sensor właściwie do warunków oraz wymagań mierzonego układu i wyznaczyć jego charakterystyki statyczne i dynamiczne.
PEU_U3	Nie potrafi sporządzać dokumentacji ani przedstawiać wyników dokonywanych pomiarów.	Potrafi udokumentować przebieg dokonanych pomiarów oraz opracować i przedstawiać ich wyniki.	Potrafi udokumentować przebieg dokonanych pomiarów oraz przygotować dokumentację dotyczącą wykorzystanych sensorów. Potrafi opracować wyniki pomiarów. Rozumie potrzebę stosowania różnych metod przedstawiania wyników pomiarów i potrafi stosować je w praktyce.	Potrafi udokumentować przebieg dokonanych pomiarów oraz przygotować dokumentację dotyczącą wykorzystanych sensorów. Potrafi opracować wyniki pomiarów. Rozumie potrzebę stosowania różnych metod przedstawiania wyników pomiarów i potrafi stosować je w praktyce. Potrafi opisać błędy różnych metod przedstawiania wyników.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Sensory i systemy pomiarowe / Waldemar Nawrocki. - Wyd. 2 popr. i rozszerz.. - Poznań : Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006.
2	Elementy mechatroniki / Zdzisław Gosiewski, Jan W. Osiecki, Jarosław Panasiuk. - Warszawa : Wojskowa Akademia Techniczna, 2007.
3	Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe / Mateusz Turkowski. - Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000.
4	Czujniki / Andrzej Gajek, Zdzisław Juda. - Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Mechatronika: komponenty, metody, przykłady / Bodo Heimann, Wilfried Gerth, Karl Popp ; przekł. z jęz. niem. Marek Gawrysiak. - Wyd. 1, 1 dodr. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
2	Pomiary: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego / red. Janusz Piotrowski; aut. Dariusz [et al.] Buchczik. - Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, cop. 2009.

Nr	25	Przedmiot	AUTOMATYKA
----	-----------	-----------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok	15	15	20			2
II rok	15	15		10		1
Razem w czasie studiów	30	30	20	10		3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie własności, funkcji i opisu matematycznego ciągłych i dyskretnych, liniowych i nieliniowych elementów automatyki.
2	Poznanie struktury oraz własności ciągłych i dyskretnych układów regulacji automatycznej oraz układów sterowania automatycznego.
3	Nabycie umiejętności wykonania podstawowych obliczeń dla liniowego i dyskretnego układu regulacji.
4	Nabycie umiejętności nastawiania układu regulacji automatycznej.
5	Tworzenie podstawowych układów logicznych i sekwencyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka w zakresie rachunku różniczkowego, macierzowego, geometrii płaskiej.
2	Kurs fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Student poznaje zasadę pracy, struktury, własności typowych i zaawansowanych elementów liniowych i nieliniowych oraz układów regulacji automatycznej.	K_W02
PEU_W2	Student zna zasady przekształcenia schematów blokowych automatyki.	K_W02
PEU_W3	Student wyznacza charakterystyki, elementów automatyki. Zna struktury otwartych i zamkniętych układów regulacji.	K_W03
PEU_W4	Student rozróżnia stabilne i niestabilne układy regulacji; rozwiązuje proste zagadnienia stabilności oraz identyfikuje proste modele obiektów.	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia dla ciągłego układu regulacji.	K_U06
PEU_U2	Student potrafi stroić układ regulacji na żądane wymagania.	K_U06
PEU_U3	Student oblicza oraz wyznacza transmitancję ciągłych i dyskretnych układów regulacji.	K_U06
PEU_U4	Student oblicza, objaśnia kryteria jakości regulacji i weryfikuje układy regulacji pod kątem stabilności.	K_U06
PEU_U5	Student diagnozuje działania typowych układów automatycznej regulacji stosowanych w przemyśle.	K_U06
PEU_U6	Student przeprowadza symulację działania układów automatycznej regulacji.	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	25	Przedmiot	AUTOMATYKA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok I)				
W1	Podstawowe pojęcia w automatyce: sterowanie, regulacja, obiekt i proces sterowania, układ otwarty i zamknięty, sygnały, elementy, rodzaje układów automatyki.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
W2	Opis matematyczny liniowych układów dynamicznych - ogólne równania różniczkowe.			
W3	Metody opisu elementów i układów regulacji automatycznej (URA): przekształcenie Laplace'a proste i odwrotne.			
W4	Transmitancja operatorowa i widmowa, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.			
W5	Charakterystyki typowych statycznych i astatycznych obiektów sterowania.			
W6	Identyfikacja własności statycznych i dynamicznych obiektów sterowania.			
W7	Charakterystyki regulatorów ciągłych liniowych (P, I, PI, PD, PID).			
WYKŁADY (rok II)				
W1	Schematy strukturalne – układanie i przekształcanie schematów blokowych rzeczywistych układów automatyki.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
W2	Kryteria stabilności URA, zapas stabilności, dop. uchyb ustalony nadążania i zakłóceńowy.			
W3	Regulatory ciągłe PID: struktury, nastawy, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, dobór typu regulatora, metody doboru nastaw regulatora – reguła Zieglera-Nicholsa.			
W4	Synteza układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym.			
W5	Złożone układy automatyki: regulacji kaskadowej, zamknięto-otwarte, wielowymiarowe.			
W6	Cyfrowe układy automatyki. Badanie stabilności układów dyskretnych. Algorytm pozycyjny i przyrostowy, dobór parametrów.			
W7	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów.			
W8	Elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki: klasyfikacja i przykłady rozwiązań – sensorów.			
ĆWICZENIA (rok I)				
Ć1	Konwersja równań różniczkowych na transmitancję operatorową i widmową.		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
Ć2	Przekształcanie schematów blokowych.			
Ć3	Wykreślanie charakterystyk dynamicznych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).			
Ć4	Metody identyfikacji prostych modeli obiektów.			
Ć5	Wykreślanie charakterystyk częstotliwościowych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).			
ĆWICZENIA (rok II)				
Ć1	Analiza i badanie stabilności liniowych układów regulacyjnych (kryteria algebriczne).		15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
Ć2	Analiza stabilności liniowych układów dynamicznych (kryteria częstotliwościowe).			
Ć3	Dobór nastaw regulatorów PID.			
Ć4	Analiza i budowa regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.			
Ć5	Analiza i budowa regulatorów cyfrowych.			
LABORATORIA (rok I)				
L1	Badanie działania ciągłych układów regulacji.		20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
L2	Sprawdzenie poprawności działania czujników i przetworników stosowanych w układach regulacji i sterowania.			
L3	Analiza działania regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.			
L4	Badanie regulatora cyfrowego w urządzeniach automatyki.			
L5	Badanie pneumatycznego regulatora ciągłego PID.			
SYMULATOR (rok II)				
S1	Modelowanie podstawowych elementów automatyki w Środowisku Matlab/Simulink.		10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_U6, PEU_K1, PEU_K2
S2	Symulacja prostych układów sterowania z wykorzystaniem biblioteki Simulink/Dashboard.			
S3	Symulacja układów cyfrowych z wykorzystaniem Matlab/Simulink.			
S4	Modelowanie doboru nastaw regulatorów w układach automatycznej regulacji w MATLAB-ie.			
SUMA GODZIN			90	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowanie MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach, zajęciach laboratoryjnych i symulatorowych	90
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania układu sterowania, nie zna własności występujących w tym układzie elementów, nie umie wykonać żadnych obliczeń	Ma podstawowe wiadomości na temat struktury i własności elementów automatycznej regulacji.	Potrafi identyfikować właściwości obiektów i obliczać nastawy regulatorów gwarantujące właściwe działanie układów automatycznej regulacji.	W biegły sposób potrafi stroić i diagnozować działanie układów automatycznej regulacji.
PEU_W4	Nie potrafi wykonywać obliczeń dotyczących stabilności układów automatycznej regulacji.	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia dotyczące stabilności układów automatycznej regulacji.	Potrafi wykonać obliczenia dotyczące stabilności złożonych układów automatycznej regulacji.	W biegły sposób potrafi wykonać obliczenia dotyczące stabilności złożonych układów automatycznej regulacji.
PEU_U6	Nie zna podstaw obsługi oprogramowania dotyczącego symulacji układów dynamicznych.	Potrafi wykonać symulacje prostych elementów i układów regulacji automatycznej.	Potrafi wykonać symulacje złożonych elementów i układów regulacji automatycznej.	W biegły sposób potrafi wykonać symulacje złożonych elementów i układów regulacji automatycznej.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.
2	Brzózka J., (redakcja), Ćwiczenia laboratoryjne z automatyki, cz. I. Podstawy automatyki, cz. II Układy automatyzacji, AM Szczecin 2008.
3	Bohdanowicz J., Kostecki M., Podstawy automatyki dla oficerów statków morskich, Wyd. Morskie, Gdańsk 1980.
4	Urbaniak A., Podstawy automatyki, Wyd. PP, Poznań 2001.
5	Żelazny M., Podstawy automatyki, PWN, Warszawa.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Kaczorek T., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.

Nr	26	Przedmiot	TEORIA STEROWANIA
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	30		30			6
Razem w czasie studiów	30		30			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie umiejętności sprawnego posługiwania się aparatem teoretycznym potrzebnym do zrozumienia działania jak i projektowania (tzw. syntezy) nowoczesnych systemów sterowania automatycznego różnego rodzaju obiektów technicznych.
2	Poznać podstawy modelowania sterowanych systemów dynamicznych.
3	Poznać podstawowe pojęcia i problemy (zadania) teorii sterowania.
4	Poznać metody analizy i syntezy systemów.
5	Umieć dokonać syntezy sterowania prostych systemów dynamicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Standardowy kurs z zakresu matematyki w zakresie programu wykładanego na I i II roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie programu wykładanego na I roku studiów.
3	Kurs podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy modeli matematycznych prostych systemów technicznych.	K_W01, K_W02
PEU_W2	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania automatycznego dla wcześniej sformułowanych zadań sterowania.	K_W03, K_W04
PEU_W3	Potrafi weryfikować symulacyjnie jakość działania zaprojektowanych systemów.	K_W03, K_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dekomponować system techniczny na podsystemy. Znać sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy metod analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Budować modele w postaci równań różniczkowych jak i modele operatorowe systemów.	K_U05
PEU_U2	Definiować podstawowe pojęcia z zakresu teorii systemów sterowania. Rozróżniać podstawowe formy sterowania: sterowanie w obwodzie otwartym i w sprzężeniu zwrotnym. Przekształcać modele do postaci normalnej (równań stanu).	K_U08
PEU_U3	Potrafi przeprowadzić analizę stabilności systemu, badać własności strukturalne systemów (sterowalność i obserwowalność) oraz dokonać syntezy sterowania dla systemu liniowego w przestrzeni stanów.	K_U07, K_U10
PEU_U4	Potrafi budować modele symulacyjne dla modeli matematycznych systemów, przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania w oparciu o popularne oprogramowanie (np. Matlab-Simulink), a także sporządzać rezultaty testów symulacyjnych w postaci graficznej oraz dokonywać ich interpretacji.	K_U05, K_U06
PEU_U5	Potrafi wykorzystać modele matematyczne oraz symulacje numeryczne do analizy i oceny sposobu funkcjonowania systemów.	K_U06, K_U10, K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K09

Nr	26	Przedmiot	TEORIA STEROWANIA
----	-----------	-----------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Modele matematyczne systemów i sposoby ich analizy. Równania stanu. Rodzaje i struktury układów sterowania.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Stabilność systemów dynamicznych. Definicje stabilności systemu. Stabilność typu BIBO. Stabilność w sensie Lapunowa. Analiza stabilności układu. Kryterium Routha-Hurwita.		
W3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność. Kryteria Kalmana.		
W4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów - sterowanie modalne. Obserwatory stanu.		
W5	Nieliniowe układy regulacji. Linearyzacja w otoczeniu punktu pracy. Metody Lapunowa. Linearyzacja sprzężeniem zwrotnym.		
W6	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów – z przestrajaniem wzmacnienia, z modelem odniesienia i z regulatorem samonastrajalnym.		
W7	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR. Problem regulatora LQG – zasada separacji.		

LABORATORIA (rok III)

L1	Wstępne zapoznanie się z pakietem Matlab: podstawowe polecenia oraz operacje na macierzach, obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych, podstawy programowania (instrukcje, skrypty i funkcje).	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Wprowadzenie do Simulinka: przegląd bibliotek podstawowych bloków, budowa najprostszyc modeli symulacyjnych dynamiki obiektu.		
L3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów (sterowanie modalne). Obserwatory stanu – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L5	Sterowanie adaptacyjne: budowa prostych układów adaptacyjnych z modelem odniesienia oraz z regulatorem samonastrajalnym – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L6	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR oraz LQG– ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L7	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		
L8	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów opartych o systemy rozmyte – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.		

SUMA GODZIN		60	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink z bibliotekami.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	40
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	40
Suma godzin		175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne albo zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1	Nie potrafi zbudować prostego modelu obiektu ani dokonać prostej dekompozycji systemu na podsystemy.	Ma podstawowe wiadomości na temat zasad budowy modeli matematycznych obiektów. Pobieźnie zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów na podstawie ich modeli matematycznych.	Ma wiadomości na temat budowy i analizy modeli matematycznych obiektów. Potrafi zbudować oraz przeprowadzać analizę prostych modeli obiektów dynamicznych, dokonywać przekształceń między typami modeli. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy modeli matematycznych obiektów. Potrafi zbudować i przeanalizować model złożonego obiektu, z rozbiciem na podsystemy oraz dokonywać przekształceń między typami modeli. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy metod analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Potrafi śledzić przepływ i współzależność sygnałów poszczególnych wielkości.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_U3	Nie zna podstawowych pojęć i definicji. Nie jest w stanie w sposób prawidłowy określić zadania sterowania.	Potrafi definiować podstawowe pojęcia badać stabilność układów oraz dokonywać analizy i syntezy dla najprostszych modeli obiektów sterowania.	Potrafi definiować podstawowe pojęcia, przeprowadzać analizę i syntezę prostych modeli obiektów. Rozumieć zależności strukturalne, opisywać działanie poszczególnych modułów funkcjonalnych.	Potrafi zaprojektować system sterowania złożonego obiektu przechodząc poszczególne fazy: modelowanie, analiza (cechy strukturalne), synteza (projektowanie obserwatora) weryfikacja i walidacja na bazie testów symulacyjnych systemu. Charakteryzować, klasyfikować i opisywać zróżnicowane rodzaje SSA (systemów sterowania automatycznego).
PEU_W3, PEU_U4	Nie rozróżnia podstawowych bloków modeli symulacyjnych systemu.	Potrafi budować najprostsze modele symulacyjne oraz uruchamiać je.	Potrafi budować modele wybranych systemów, dzielić na podsystemy, uruchamiać oraz przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania. Poprawnie interpretować wyniki symulacji.	Potrafi budować modele złożonych systemów, dzielić na podsystemy, uruchamiać oraz przeprowadzać testy symulacyjne zaprojektowanych układów sterowania. Sporządzać rezultaty testów symulacyjnych w postaci graficznej oraz poprawnie analizować i interpretować wyniki dla różnych wariantów symulacji.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.			
2	Popov O. : Elementy teorii systemów – systemy dynamiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin 2005.			
3	De Larminat, P., Thomas Y.: Automatyka - układy liniowe (t.1,2,3) WNT, Warszawa 1983.			
4	Lisowski J.: Podstawy automatyki, Akademia Morska w Gdyni, 2015.			
5	Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.			
6	Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa 2004.			
7	Tomera M.: Podstawy teorii liniowych układów sterowania w automatyce. Część I. Układy ciągłe Uniwersytet Morski w Gdyni, 2022 -			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Czemplik A.: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów, Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki, WNT, 2008.			
2	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab, Edu-Mikom, 1998			
3	Szacka K.: Teoria układów dynamicznych, Politechnika Warszawska, Warszawa 1999.			
4	Dobryakova L., Pelczar M.: Elementy teorii systemów w zadaniach, ZUT, Szczecin 2009. Fossen.			
5	T.I. Fossen: Guidance and control of ocean vehicles. John Wiley, New York 1994.			

Nr	27	Przedmiot	MASZYNY ENERGETYCZNE
----	-----------	-----------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KDiRM
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	30	15				4
Razem w czasie studiów	30	15				4

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie umiejętności oceny jakości konwersji energii w układach cieplnych maszyn energetycznych i sformułowania eksploatacyjnych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą racjonalnego sterowania bezpieczną eksploatacją maszyn energetycznych oraz ich układów w zastosowaniach przemysłowych.	K_W04
PEU_W2	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z budowy i eksploatacji wybranych podzespołów silników tłokowych i procesów silnikowych w okresie normalnej pracy. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat działania i właściwości pracy wybranych instalacji sterowania silnika okrętowego oraz rozwiązań instalacji: paliwowej, olejowej, chłodzenia, sterowania i	K_W04 K_W06
PEU_W3	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie: budowa, napędów i układów sterowania hydraulicznych okrętowych urządzeń pokładowych i urządzeń w siłowni. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą procesów zachodzących w okrętowych urządzeniach hydrauliki siłowej (w siłowni i w urządzeniach pokładowych).	K_W02 K_W04 K_W05
PEU_W4	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod wyznaczania oporu i doboru napędu statku. Wie jakie są rodzaje i podstawy budowy siłowni okrętowych oraz podstawowe wiadomości o współpracy układu silnik – śruba – kadłub.	K_W01 K_W02 K_W05
PEU_W5	Wie jaka jest eksploatacja silnika głównego i silników pomocniczych w zakresie przygotowania, startu, pracy, zatrzymania i odstawienia.	K_W04
PEU_W6	Zna podstawowe urządzenia i systemy okrętowych układów energetycznych. Ma podstawową wiedzę dotyczącą podstawowych systemów okrętowych: zęzowy, balastowy, paliwowy, wody słodkiej, sanitarny, parowy. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat okrętowe zespoły prądotwórcze główne i awaryjne, zasady	K_W04 K_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie posługiwać się dokumentacją konstrukcyjną i techniczno-ruchową maszyn energetycznych i wykorzystywać zawarte w nich informacje. Potrafi stosować wiedzę do interpretacji konwersji energii w zastosowaniach przemysłowych układów maszyn energetycznych.	K_U01 K_U14 K_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	27	Przedmiot	MASZyny ENERGETYCZNE
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Rodzaje i zasoby energii pierwotnej i przetworzonej.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
W2	Struktura zasobów energii i zapotrzebowanie na energię.		
W3	Własności i równania stanu czynników roboczych.		
W4	Maszyny energetyczne (silniki).		
W5	Maszyny energetyczne (maszyny robocze).		
W6	Ogólna charakterystyka procesów konwersji energii.		
W7	Obiegi porównawcze prawobieżne silników tłokowych.		
W8	Obiegi porównawcze prawobieżne silników turbinowych.		
W9	Technologie przetwarzania energii pierwotnej na pracę, ciepło i energię elektryczną.		
W10	Zastosowania użytkowe silników cieplnych.		
W11	Budowa tłokowych silników spalinowych.		

ĆWICZENIA (rok III)

C1	Technologie przetwarzania energii pierwotnej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_W6, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
C2	Efektywność wykorzystania silników cieplnych.		
C3	Perspektywiczne technologie energetyczne.		
C4	Określenie sprawności wewnętrznej parowej turbiny.		
C5	Badanie charakterystyki wentylatora kotłowego.		
C6	Pomiary parametrów pracy instalacji turboparowej elektrociepłowni.		
C7	Określenie mocy silnika spalinowego o zapłonie samoczynnym metodą indykowania.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Rzutnik multimedialny
2	Dokumentacje techniczno-ruchowe wybranych maszyn energetycznych
3	Elementy maszyn

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i ćwiczeniach	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	60
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; wejściówki; sprawdzian (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1 - 6 PEU_U1	Nie potrafi przedstawić podstawowych wiadomości odnośnie zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny energetyczne"	Potrafi przedstawić podstawowe wiadomości odnośnie zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny energetyczne".	Potrafi przedstawić wiadomości odnośnie zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny energetyczne".	Potrafi przedstawić rozszerzone wiadomości odnośnie zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny energetyczne".

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Adamkiewicz A.: Okrętowe turbozespoły spalinowe. Termodynamika obiegów. Sprężarki wirnikowe. Cz. 1. WSMW, Gdynia 1984
2	Adamkiewicz A.: Okrętowe turbozespoły spalinowe. Komory spalania. Turbiny. Charakterystyki. Eksploatacja. Cz. 2. WSMW, Gdynia 1984
3	Badyda K., Miller A.: Energetyczne turbiny gazowe oraz układy z ich wykorzystaniem. Wydawnictwo KAPRINT, Lublin 2011
4	Chmielniak T.J.: Technologie energetyczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004
5	Cwilewicz R., Perepeczko A.: Okrętowe turbiny parowe. Fundacja Akademii Morskiej, Gdynia 2002
6	Gundlach W.R.: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008
7	Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa 2007
8	Pudlik W.: Termodynamika. Politechnika Gdańska, Gdańsk 1995

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Piotrowski, Witold. Wytwornice pary : projektowanie i obliczenia cieplne. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 1997.
2	Szewalski, Robert. Współczesne problemy techniki energetycznej. Biuletyn IMP PAN 1976.
3	Prońska, Anna, Kiciński, Jan. Wybrane zagadnienia diagnostyki dużych obiektów energetycznych Diagnostyka. - 2003, vol. 29, s. 21-28.

Nr	28	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA EKOLOGICZNA
----	-----------	-----------	--------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15			8		2
Razem w czasie studiów	15			8		2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i stosowania półprzewodnikowych przyrządów mocy.
2	Poznanie i zrozumienie parametrów, właściwości oraz zastosowań energoelektronicznych przyrządów mocy w układach energetyki
3	Nabycie umiejętności czytania schematów układów energoelektronicznych.
4	Nabycie umiejętności zestawiania podstawowych układów energoelektronicznych.
5	Poznanie sposobów doboru właściwych układów przekształtnikowych do zastosowań w energetyce ekologicznej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
2	Kursy „Elektrotechniki” i „Elektroniki” i zgodnie z programem wykładanym na I i II roku.
3	Kurs z przedmiotu „Maszyny elektryczne” zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.
4	Kurs z przedmiotu „Automatyka” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
5	Kurs z przedmiotu „Podstawy metrologii” zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych działania układów i elementów energoelektronicznych w systemach elektroenergetyki ekologicznej. Ma wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów, układów i systemów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w proekologicznych	K_W03
PEU_W2	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania w układach energetyki ekologicznej	K_W04
PEU_W3	Ma wiedzę dotyczącą działania układów energetyki ekologicznej i zastosowań energoelektroniki.	K_W04
PEU_W4	Ma wiedzę na temat problemów związanych z wydzielaniem się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Umie wskazać źródła zakłóceń oraz zna wpływ narażeń środowiskowych na rozwiązania systemów energetyki ekologicznej.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie wyjaśnić działanie zaworów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki zaworów energoelektronicznych.	K_U01
PEU_U2	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej i wymuszonej.	K_U01
PEU_U3	Potrafi opisać i wyjaśnić pracę wyjaśnić działanie falowników tranzystorowych i tyrystorowych.	K_U01
PEU_U4	Umie zaprojektować podstawowe rozwiązanie układu energetyki ekologicznej z zastosowaniem przekształtników energoelektronicznych.	K_U01
PEU_U5	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.	K_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	28	Przedmiot	ENERGOELEKTRONIKA EKOLOGICZNA
----	-----------	-----------	--------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Charakterystyki źródeł energetyki ekologicznej i sposoby pozyskiwania z nich energii elektrycznej. Zastosowania układów energoelektronicznych w źródłach ekologicznych. Energoelektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju energoelektroniki elektroniki, dziedziny pokrewne i stan obecny.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów energoelektronicznych SCR napięć średnich, podstawowe dane techniczne.		
W3	Energoelektroniczne tranzystory MOSFET, z izolowaną bramką IGBT oraz SiC napięć średnich - charakterystyki, właściwości		
W4	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: GTO, triak, IGBT, HVIGBT stosowane w układach napięć średnich.		
W5	Sposoby chłodzenia półprzewodnikowych przyrządów mocy. Ochrona przepięciowa.		
W6	Narażenia środowiskowe występujące w systemach odnawialnych źródeł energii na pracę urządzeń energoelektronicznych.		
W7	Wpływ zawartości harmonicznych generowanych przez układy energoelektroniczne na jakość energii w sieci. Sposoby zmniejszania zawartości harmonicznych.		
W8	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.		

SYMULATOR (rok III)

L1	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu buck-converter, boost-converter i dual active bridge. Praca przetwornicy z obciążeniem.	8	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_U5, PEU_K1, PEU_K2
L2	Badanie układu sterowanego prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem.		
L3	Badanie i programowanie układu tranzystorowego falownika wielopozomowego.		
L4	Programowanie układów DSP i FPGA sterujących prądnicą przekształtnikową współpracującą z siecią.		
L4	Programowanie układu Hardware in Loop sterującego przekształtnikiem dwukierunkowym z prądnicą synchroniczną.		

SUMA GODZIN	23
--------------------	-----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium energoelektroniki i energetyki odnawialnej.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	23
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	17
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne lub zaliczenie z pokazem praktycznym wg przygotowanego scenariusza			
PEU_W1, PEU_U1	Nie potrafi opisać budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Nie zna obszaru zastosowań elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Pobieźnie zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat budowy i zasady działania elementów i układów energoelektronicznych. Dobrze zna zastosowania elementów i układów energoelektronicznych w zastosowaniach w technice. Potrafi szczegółowo opisać wady i zalety poszczególnych elementów i układów energoelektronicznych. Ma ugruntowaną wiedzę dotyczącą własności eksploatacyjnych elementów i układów oraz trendy rozwojowe półprzewodnikowych przyrządów mocy.
PEU_W2, PEU_U2, PEU_U4	Nie umie zaproponować właściwego typu przekształtnika do rozwiązania planowanego zastosowania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru. Potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne i wskazać ich wady i zalety. Ma szczegółową wiedzę na temat budowy układów stosowanych w praktyce.
PEU_U2, PEU_U4	Nie umie zaproponować właściwego typu przekształtnika do rozwiązania planowanego zastosowania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego.	Jest w stanie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ przekształtnika energoelektronicznego do konkretnego rozwiązania technicznego oraz wyjaśnić przyczyny takiego wyboru. Potrafi zaproponować rozwiązania alternatywne i wskazać ich wady i zalety. Ma szczegółową wiedzę na temat budowy układów stosowanych w praktyce.

PEU_W3, PEU_U2	Nie posiada wiedzy dotyczącej testowania i sprawdzania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	Umie przetestować wybrane półprzewodnikowe przyrządy mocy oraz układy energoelektroniczne.	Potrąfi przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi.	Potrąfi samodzielnie dobierać przyrządy pomiarowe, zestawić układy testowe i przeprowadzić testy wybranych półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych. W sposób właściwy interpretuje uzyskane wyniki. Jest w stanie wykazać różnice pomiędzy elementami i układami działającymi w sposób prawidłowy a układami uszkodzonymi (awariami).
PEU_W4, PEU_U5	Nie posiada wiedzy na temat wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Nie umie wskazać źródeł zakłóceń i metod przeciwdziałania.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrąfi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane.	Zna mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrąfi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody zapobiegania tym problemom.	Dogłębnie zna fizyczne mechanizmy i źródła wydzielania się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Potrąfi wskazać źródła zakłóceń i problemy przez nie generowane oraz zna metody i rozwiązania techniczne przeciwdziałania i zapobiegania tym problemom.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Nowak M., Barlik R.: Poradnik Inżyniera Energoelektronika. WNT, 1998.
2	Tunia H., Winiarski B.: Podstawy energoelektroniki. WNT 1987 wyd.3.
3	Jaczewski J., Opolski A., Stolz J.: Podstawy elektroniki i energoelektroniki, WNT 1981.
4	Tunia H., Winiarski B.: Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach, WNT 1996.
5	Każmierkowski, M. P., Matysik J.,T: Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005.
6	Januszewski S. i inni: Energoelektronika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Trzynadlowski A. M.: Introduction to modern power electronics, John Wiley and Sons, 1998.
2	Mohan N., Undeland T.M., Robbins W.P.: Power electronics, converters applications and design, JW&.S. NJ 1995.

Nr	29	Przedmiot	TECHNIKI WYTWARZANIA - PRAKTYKA WARSZTATOWA
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	KPBMiM
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok			15			3
Razem w czasie studiów			15			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Opanowanie umiejętności posługiwania się narzędziami do obróbki ręcznej metali.
2	Opanowanie umiejętności pracy i realizacji procesów technologicznych na obrabiarkach do metalu.
3	Nauczenie podstaw metrologii warsztatowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs z przedmiotu "Grafika inżynierska i rysunek techniczny elektryczny".
2	Podstawy mechaniki.
3	Podstawy inżynierii materiałowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Zna i rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych	K_W01
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	K_W04
PEU_W3	Zna i umie praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.	K_W06, K_W07
U M I E J Ą T N O Ś C I		
PEU_U1	Umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy.	K_U12, K_U13
PEU_U2	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować remonty maszyn, oszacować koszty i opłacalność naprawy lub	K_U07, K_U20
PEU_U2	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	K_U20

Nr	29	Przedmiot	TECHNIKI WYTWARZANIA - PRAKTYKA WARSZTATOWA
----	-----------	-----------	--

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	29	Przedmiot	TECHNIKI WYTWARZANIA - PRAKTYKA WARSZTATOWA
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

LABORATORIUM (rok IV)			
L1	Podstawowe operacje obróbki ślusarskiej.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Zasady trasowania.		
L3	Elektronarzędzia – zasady obsługi.		
L4	Narzędzia pomiarowe.		
L5	Tokarki i wiertarki.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Narzędzia do obróbki ręcznej.
2	Obrabiarki.
3	Materiały pomocnicze.
4	Uniwersalny sprzęt pomiarowy.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
1	Udział w laboratoriach	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	45
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	15
Suma godzin		75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna i nie rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna i rozumie w stopniu podstawowym zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna i rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich, metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.

PEU_W2, PEU_K1, PEU_K2	Nie ma uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Ma podstawową wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach	Ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat podstawowych wymogów i warunków BHP, jakim powinny odpowiadać stanowiska robocze, pomieszczenia i przejścia w zakładach przemysłowych i na statkach.
PEU_W3, PEU_K1, PEU_K2	Nie zna i nie umie praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.	Zna i umie w stopniu podstawowym praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.	Zna i umie praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.	Zna i umie w stopniu zaawansowanym praktycznie zastosować metody oceny jakości elementów maszyn, zastosować metody realizacji połączeń w procesie montażu / demontażu maszyny, jej podzespołów i elementów, dobrać właściwą metodę naprawy lub regeneracji oraz umie naprawić / zregenerować element maszyny wybraną metodą.
PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2	Nie umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy.	Umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy w stopniu podstawowym.	Umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy.	Umie pracować narzędziami do obróbki skrawaniem i obsługiwać obrabiarki, wykonać założony kształt przestrzenny detali z wykorzystaniem obróbki skrawaniem, obsługiwać uniwersalny sprzęt pomiarowy w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie potrafi planować i organizować pracy indywidualnej i w zespole, nie umie oszacować czasu potrzebnego na realizację zleconego zadania; nie potrafi opracować i zrealizować harmonogramu prac zapewniającego dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować remonty maszyn, oszacować koszty	Potrafi w stopniu podstawowym planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi w stopniu podstawowym opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować remonty maszyn.	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować remonty maszyn, oszacować koszty i opłacalność naprawy lub	Potrafi w stopniu zaawansowanym planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, umie w stopniu zaawansowanym oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi dokładnie opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu, zaprojektować, zbudować, uruchomić i przetestować typowe dla kierunku studiów urządzenie, obiekt czy system, planować i bezpiecznie realizować
PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2	Nie stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Nie potrafi przeprowadzać okresowych kontroli BHP stanowisku pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi w stopniu podstawowym przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Potrafi w stopniu zaawansowanym przeprowadzać okresowe kontrole BHP stanowisk pracy oraz sprawności systemów bezpieczeństwa, w tym wykrywania pożarów i innych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1 | Dmochowski J., Uzarowicz A.: Obróbka skrawaniem i obrabiarki. PWN, Warszawa 1980

2	Okoniewski S.: Technologia metali, cz. I, II, III. WSiP, Warszawa 1980
3	Murza-Mucha P.: Techniki wytwarzania – Odlewnictwo. PWN, Warszawa 1978

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Kunstetter S.: Narzędzia skrawające do metali – konstrukcja. WNT, Warszawa 1970
2	Kunstetter S., Krawczuk E.: Narzędzia skrawające. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1972

Nr	30	Przedmiot	GRAFIKA INŻYNIERSKA I RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
I rok			30			2
Razem w czasie studiów			30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawowych norm (formaty arkuszy, podziałki rysunkowe, pismo, linie rysunkowe i ich zastosowanie).
2	Uzyskanie umiejętności rysunkowego odwzorowania przedmiotów za pomocą rzutów prostokątnych na trzy i sześć rzutni.
3	Uzyskanie umiejętności tworzenia widoków, przekrojów i kładów (zasady dokonywania przekrojów i kładów).
4	Poznanie i zrozumienie zasad wymiarowania przedmiotów ze szczególnym uwzględnieniem sposobów wymiarowania i uproszczeń.
5	Poznanie i zrozumienie zasad tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych.
6	Poznanie i zrozumienie zasad tworzenia shematów ideowych, planów, rysunków gabarytowych i shematów montażowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowe informacje z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
2	Podstawowe informacje z zakresu automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna i rozumie zasady graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	K_W01
PEU_W2	Zna i rozumie podstawy stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi opracować dokumentację projektową zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	K_U05
PEU_U2	Potrafi przygotować specyfikację prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	K_U13
PEU_U3	Potrafi dobrać źródła oraz informacje z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	K_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K09

Nr	30	Przedmiot	GRAFIKA INŻYNIERSKA I RYSUNEK TECHNICZNY ELEKTRYCZNY
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

LABORATORIA (rok I)

L1	Projektowanie urządzeń i systemów elektroenergetycznych.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2
L2	Znormalizowane elementy rysunku technicznego: formaty arkuszy, podziałki, grubości, rodzaje i zastosowanie linii rysunkowych, pismo techniczne, układ rzutni, widoki, przekroje, kłady.		
L3	Istota i zasady wymiarowania w rysunku technicznym: szczególne przypadki wymiarowania, tolerancja i pasowanie w rysunku technicznym.		
L4	Schematy instalacji siłowni okrętowych i zasady ich rysowania – czytanie schematów instalacji siłowni okrętowych.		
L5	Zasady sporządzania schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych, czytanie schematów układów hydraulicznych i pneumatycznych.		
L6	Zasady sporządzania schematów instalacji elektrycznej, czytanie schematów inst. elektrycznej.		
L7	Czytanie rysunków technicznych oraz schematów instalacji z dokumentacji technicznej statku.		
SUMA GODZIN		30	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Skrypt do ćwiczeń laboratoryjnych
3	Karty katalogowe producentów.
4	Oprogramowanie CAD.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Wykonanie rysunków	15
4	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	10
Suma godzin		70
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykonanie rysunku lub zaliczenie pisemne lub ustne			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie zasad graficznego odwzorowania konstrukcji, rzutowania, tworzenia przekrojów, wymiarowania w zastosowaniach inżynierskich.
PEU_W2	Nie posiada wiedzy w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada wiedzę w stopniu dobrym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.	Posiada wiedzę w stopniu bardzo dobrym w zakresie podstaw stosowania prawa autorskiego i ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, wie jak korzystać z zasobów informacji patentowej.

PEU_U1	Nie posiada umiejętności opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie opracowania dokumentacji projektowej, zadania inżynierskiego, używając odpowiednio dobranych dla elektrotechniki metod, technik, narzędzi i materiałów.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie przygotowania specyfikacji prostych urządzeń i układów technicznych, bazując na informacjach dobranych z właściwych źródeł oraz stosując właściwe metody i narzędzia, w tym zaawansowane techniki informacyjno-komunikacyjne (ICT).
PEU_U3	Nie posiada umiejętności doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dostatecznym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.	Posiada umiejętności w stopniu bardzo dobrym w zakresie doboru źródła oraz informacji z nich pochodzące (karty katalogowe, noty aplikacyjne) w celu dokonania oceny, analizy i syntezy odpowiednich elementów projektowanego układu lub systemu elektrycznego.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Grzybowski L.: Geometria wykreślna, skrypt WSM, 2002.			
2	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy, WNT, 2006.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Otto F., Otto E.: Podręcznik geometrii wykreślnej, PWN 1975.			
2	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997			
3	Foley J. i inni: Wprowadzenie do grafiki komputerowej, WNT Warszawa, 2001.			

Nr	31	Przedmiot	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	15		30			6
Razem w czasie studiów	15		30			6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie budowy zasady działania i zastosowań sterowników PLC.
2	Opanowanie języka programowania sterowników PLC.
3	Poznanie zasad projektowania układów sterowania z użyciem sterowników PLC.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy elektrotechniki i elektroniki.
2	Podstawy logiki matematycznej i informatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę, zasadę działania i konfigurację sterowników PLC i HMI.	K_W03
PEU_W2	Zna języki programowania oraz instrukcje dostępne w języku drabinkowym.	K_W03
PEU_W3	Zna zastosowanie sterowników PLC oraz HMI.	K_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Nabywa umiejętności tworzenia prostych i złożonych programów w języku drabinkowym.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego konfigurowania i programowania dodatkowych modułów współpracujących z sterownikiem HMI.	K_U05, K_U06
PEU_U3	Potrafi projektować proste aplikacje wizualizacyjne z wykorzystaniem sterowników HMI.	K_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	31	Przedmiot	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
W1	Wprowadzenie do tematyki sterowników programowalnych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
W2	Budowa sterowników programowalnych.		
W3	Zasada działania sterownika PLC w układzie sterowania.		
W4	Zasady programowania sterowników PLC.		
W5	Lista instrukcji dostępnych w języku drabinkowym.		
W6	Zastosowanie funkcji zaawansowanych do programowania.		
W7	Funkcje sprzętowe sterownika PLC.		
W8	Niezawodność układu sterowania zbudowanego z użyciem sterownika PLC.		

LABORATORIA (rok II)

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
L1	Zapoznanie się z oprogramowaniem narzędziowym: Proficy Machine Edition.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1
L2	Zasady tworzenia prostych aplikacji z wykorzystaniem funkcji przełączników i styków.		
L3	Programowanie sterownika PLC z użyciem timerów i liczników.		
L4	Wykorzystanie funkcji transferu danych matematycznych i komparatorów w tworzeniu programów sterujących.		
L5	Programowanie z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji sterownika. Funkcje skoku i systemowe.		

SUMA GODZIN		45	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Zestaw multimedialny.
2	Komputery PC z dostępem do internetu.
3	Oscyloskop cyfrowy.
4	Multimetry cyfrowe.
5	Moduły rozszerzeń do sterowników PLC.
6	Oprogramowanie narzędziowe do sterowników.
7	Sterowniki programowalne PLC, HMI.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	60
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	65
Suma godzin		170
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne			
PEU_W1 PEU_W2 PEU_W3	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.

Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym			
PEU_U1 PEU_U2 PEU_U3	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popołnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popołnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumiem ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popołnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.

Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Sałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, Warszawa 2010.
2	Dworak P., Pietruszewicz K., Programowalne sterowniki automatyki PAC, WNT, Warszawa 2007.
3	Kwaśniewski J., Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, BTC, Legionowo 2011.
4	Flaga ST., Programowanie sterowników PLC, BTC, Legionowo 2010.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Legierski T., Programowanie sterowników PLC, Gliwice 1998.
---	--

Nr	32	Przedmiot	SIECI KOMPUTEROWE
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
II rok	20		6			2
Razem w czasie studiów	20		6			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z budową i funkcjonowaniem sieci komputerowych.
2	Zapoznanie studenta z standardami i technologiami stosowanymi w sieciach komputerowych.
3	Zapoznanie studenta z podstawami bezpieczeństwa sieci komputerowych.
4	Wykształcenie umiejętności tworzenia połączeń sieciowych z zastosowaniem wybranych mediów transmisyjnych oraz ich podstawowej diagnostyki.
5	Wykształcenie umiejętności konfiguracji wybranych urządzeń sieciowych oraz niektórych usług sieciowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Podstaw informatyki i języków programowania zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	K_W01
UMIĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umiejętność tworzenia połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych oraz konfiguracji wybranych usług sieciowych. Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji równoległej.	K_U05, K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	32	Przedmiot	SIECI KOMPUTEROWE
----	-----------	-----------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok II)

W1	Podział sieci.	20	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
W2	Przemysłowe sieci komputerowe. Organizacja modelu referencyjnego ISO/OSI, podstawowe urządzenia sieciowe.		
W3	Usługi Wirtualne.		
W4	Topologie sieciowe. Zasoby sprzętowe i organizacja sieci.		
W5	Sygnały w sieci i media transmisyjne.		
W6	Okablowanie strukturalne.		
W7	Podstawowe właściwości wybranych sieci lokalnych. Standardy IEEE 802.		
W8	Ethernet, rodzaje, media, podstawy dostępu bezprzewodowego.		
W9	Protokoły wyższych warstw, Stos TCP/IP, Adresowanie IP.		
W10	Sieciowe systemy operacyjne i oprogramowanie narzędziowe.		
W11	Sieci typu: Profibus DP, Industrial Ethernet, USS, Modbus.		
W12	Administrowanie siecią. Bezpieczeństwo użytkownika.		

LABORATORIA (rok II)

L1	Zarabianie i testowanie wybranych parametrów okablowania sieciowego.	6	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1
L2	Konfiguracja wybranych parametrów i usług sieciowych routera.		
L3	Konfiguracja wybranych usług sieciowych wybranego sieciowego systemu operacyjnego.		

SUMA GODZIN		26	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta wraz z oprogramowaniem np.: WireShark
4	3 komputery wyposażone w 2 karty sieciowe oraz kartę WiFi np. USB TP-Link WN722n oraz oprogramowanie systemowe Linux lub Windows

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	26
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	19
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0.3

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne z zajęć audytoryjnych. Zaliczenie laboratoriów na podstawie sprawozdania z zajęć.			
PEU_W1	Nie ma wiedzy dotyczącej budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Ma podstawowe wiadomości na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Posiada wiedzę na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	Posiada rozległą wiedzę na temat budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.

PEU_U1	Nie potrafi tworzyć połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych ani konfigurować wybranych usług sieciowych oraz nie umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisji za pomocą systemów transmisji równoległej.	Potrafi utworzyć połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i skonfigurować wybrane usługi sieciowe oraz rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.	Potrafi utworzyć połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i skonfigurować wybrane usługi sieciowe oraz rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.	W biegły sposób tworzy połączenia z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych i konfiguruje usługi sieciowe oraz biegle rozpoznaje, nazywa i nawiązuje transmisje za pomocą systemów transmisji równoległej.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie ma świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Zdaje sobie sprawę ze znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	W szeroki sposób rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Ma pełną świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Chustecki J., Janikowski A., i inni, Vademecum teleinformatyka II, IDG Poland S.A., Warszawa 2002
2	Chustecki J., Janikowski A., i inni, Vademecum teleinformatyka, IDG Poland S.A., Warszawa 1999
3	Meryk R., Ethernet. Biblia administratora, Helion 2014
4	Wszelak S., Administrowanie sieciowymi protokołami komunikacyjnymi, Helion 2015
5	Sosinsky B., Sieci komputerowe. Biblia, Helion 2011
6	Kurose J., Ross K., Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe., Wydanie VII, Helion 2018
7	Brotherston L., Berlin A., Bezpieczeństwo defensywne. Podstawy i najlepsze praktyki, Helion 2018
8	Matotek D., Turnbull J., Lieverdink P., Linux. Profesjonalne administrowanie systemem., Wydanie II, Helion 2018
9	Alan Holt, Chi-Yu Huang, 802.11 Wireless Networks: Security and Analysis, Springer 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Jakóbk I., Pawłowski G., Wykrywaj i reaguj. Praktyczny monitoring sieci dla administratorów, Helion 2014
2	Behrouz A. Forouzan, TCP/IP Protocol Suite, wyd.4, McGraw-Hill Education, 2009
3	Velu V.K., Kali Linux. Testy penetracyjne i bezpieczeństwo sieci dla zaawansowanych. Wyd.II, Helion 2018
4	Sanders C., Praktyczna analiza pakietów. Wykorzystanie narzędzia Wireshark do rozwiązywania problemów związanych z siecią., Wyd. III, Helion 2017
5	Serafin M, Sieci VPN. Zdalna praca i bezpieczeństwo danych., Wydanie II, Helion 2013

Nr	33	Przedmiot	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	5		10			2
Razem w czasie studiów	5		10			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z obowiązującymi i historycznymi standardami łączności przemysłowej.
2	Zapoznanie studenta z podstawami łączności opartej na połączeniu kablowym (miedziany i światłowodowy).
3	Zapoznanie studenta z protokołami przemysłowymi (CANBUS, MODBUS, RS232, RS485).
4	Podstawowe informacje na temat sieci i komunikacji bezprzewodowej i światłowodowej w przemyśle i życiu codziennym.
5	Zapoznanie studenta z podstawową diagnostyką środków łączności przemysłowej i morskiej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Elektronika sem II-IV.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Potrafi rozpoznawać, nazywać i opisywać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	K_W03, K_W09
PEU_W2	Potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	K_W03, K_W02
PEU_W3	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	K_W01, K_W04
UMIĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U17
PEU_U2	Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	K_U01, K_U04, K_U05, K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K04, K_K06
PEU_K3	Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	K_K03

Nr	33	Przedmiot	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE
----	-----------	-----------	---------------------------------

TRĘŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)			
--------------------------	--	--	--

W1	Sieci przemysłowe. Wiadomości podstawowe. Historia.	5	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
W2	Sieci przemysłowe, połączenia typu pier to pier szeregowo i równoległe.		
W3	Protokoły przemysłowe (RS 232 i 485, ProfiBus, CAN i ich następcy)Warstwa sprzętowa i programowa, opis protokołu w różnych wariantach.		
W4	Protokoły w systemach komputerowych (I2C, PCI, 1 wire, Sata i inne).		
W5	Przykłady komunikacji radiowej (Satelitarna, Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, RIFD) i światłowodowej w systemach przemysłowych.		

LABORATORIA (rok III)			
------------------------------	--	--	--

L1	Prosta transmisja pier to pier kablowa, zmiany parametrów (długość ramki, rodzaj zabezpieczenia przed błędami transmisji). Uruchamianie urządzeń za pomocą transmisji kablowej.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
L2	Warstwa sprzętowa połączeń kablowych, Eye pattern, rozpoznawanie protokołów za pomocą oscyloskopu i analizatorów protokołów oraz programów analizujących protokoły na sieciach o różnych długościach i rodzaju kabla (np. BNC, skrętka o różnych kategoriach transmisji).		
L3	Zestawienie i zaprogramowanie sieci rozproszonej zbudowanej na układzie typu Arduino z urządzeniami peryferyjnymi komunikującymi się z mikroprocesorem za pomocą sprzętowych protokołów (np. I2C bus – zegar czasu rzeczywistego, 1 wire odczyt fotokomórki, i inne).		
L4	Komunikacja między protokołami, przeliczanie ramek, dostosowanie poziomów napięcia oraz mediów przenoszących dane (np. kabel miedziany na światłowód lub komunikację bezprzewodową).		
L5	Analiza protokołu ProfiBus (oraz pokrewnych) za pomocą analizatora oraz programów dekodujących ramki.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
------------------------------	--	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium maszyn elektrycznych.
5	Laboratorium aparatów wysokich napięć.
6	Laboratorium energoelektronicznego przetwarzania energii elektrycznej.
7	Laboratorium komputerowe z programami symulacyjnymi maszyn elektrycznych, sieci elektroenergetycznych i energoelektronicznych urządzeń

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	15
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie.	15
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne.			
PEU_W1	Nie posiada wiedzy na temat podstawowych elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Zna i rozpoznaje i nazywa podstawowe funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Ma wiadomości na temat budowy i zasady działania elementów i układów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Zna i rozróżnia, rozpoznaje i opisuje podstawowe i rozszerzone funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.
PEU_W2	Nie potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowy ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Wykazuje się wiedzą z zakresu rozpoznawania i opisywania budowy podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej w sieciach przemysłowych.	Posiada uporządkowane wiadomości dotyczące interfejsów transmisji szeregowej /RS232, RS485, RS422, I2C/ oraz równoległej, potrafi rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej.	W pełni posiada uporządkowaną i szeroką wiedzę na temat układów transmisji szeregowej i równoległej. Umie rozpoznać, nazywać i opisać budowę ramek podstawowych systemów transmisji szeregowej i równoległej oraz protokołów PROFIBUS, PROFIBUS DP. Magistrala CAN.
PEU_W3 PEU_K2	Nie posiada wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań.	Zna i rozróżnia podstawowe zjawiska z zakresu zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych zarówno przewodowych jak i bezprzewodowych. Opisuje ich zastosowania konwencjonalne, jak i	Biegłe rozróżnia środki i metody z zakresu podstawowych jak również rozszerzonych zagadnień telekomunikacji i teleinformatyki oraz na temat znaczenia i możliwości technicznych systemów teleinformatycznych oraz ich zastosowań ogólnych jak i uwarunkowanych wymaganiami
PEU_U1	Nie potrafi rozpoznać, nazywać i opisać funkcji elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	Posiada wiedzę podstawową i rozpoznaje oraz nazywa funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych, rozróżniać topologie sieci komputerowych.	W pełni potrafi rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych. Charakteryzuje zastosowanie wybranych programów sieciowych. Rozpoznaje i charakteryzuje oraz rozróżnia topologie sieci komputerowych.	Jest w stanie samodzielnie zaproponować odpowiedni typ topologii sieci komputerowych w zależności od posiadanych materiałów oraz wymagań stawianych systemowi sieciowemu. Opisuje i rozpoznaje oraz nazywa funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.
PEU_U2	Nie posiada umiejętności z zakresu rozpoznawania oraz nawiązywania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Posiada wiedzę i podstawowe umiejętności z zakresu rozpoznawania, nazewnictwa oraz nawiązywania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	Wykonuje standardowe prace w kierunku i nawiązania transmisji danych za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej. Rozpoznaje oraz nazywać wszystkie wykorzystywane urządzenia i protokoły przy nawiązywaniu łączności między urządzeniami w sieciach przemysłowych.	W rozwiązaniach standardowych i niestandardowych potrafi rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej. Charakteryzuje i stosuje typowe usługi sieciowe.

<p>PEU_K1 PEU_K2 PEU_K3</p>	<p>Nie rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. Nie posiada świadomości, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.</p>	<p>Jest świadomy konieczności inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko i związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.</p>	<p>Ma świadomość ważności pracy własnej i konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej, jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu.</p>	<p>Stosuje na co dzień wszystkie zasady współpracy oraz dba o dobre relacje w zespole. Jest w pełni świadomy wagi działań oraz własnej pracy. Przestrzega zasad etyki zawodowej. Dbą o środowisko naturalne i zasoby Ziemi. Widzi potrzebę nieustannego dokształcania się i zdobywania wiedzy z zakresu obejmującego</p>
-------------------------------------	--	--	--	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	W. Solnik, Z. Zajda „Sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010.
2	J. Kurose, K. W. Ross; tłumaczenie T. Walczak „Sieci komputerowe: ujęcie całościowe”. Helion, Gliwice: 2019.
3	Douglas E. Comer „Sieci komputerowe i intersieci: aplikacje internetowe”. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
4	K. Krysiak „Sieci komputerowe: kompendium”. Helion, Gliwice 2005.
5	B. Zieliński „Bezprzewodowe sieci komputerowe”. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Sieci przemysłowe. Profibus DP, ProfiNet, AS-i. ... ,Włodzimierz Solnik, Zbigniew Zajda, BTC 2018.
2	Andrew S. Tanenbaum, Sieci komputerowe, Helion, 2004.

Nr	34	Przedmiot	DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW STEROWANIA I TELEINFORMATYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	10			10	20	3
Razem w czasie studiów	10			10	20	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie metod oceny i prognozowania stanu technicznego systemów sterowania i teleinformatycznych oraz urządzeń i maszyn wchodzących w skład tych systemów.
2	Poznanie budowy systemów diagnostycznych.
3	Poznanie sposobów pomiaru sygnałów oraz metod przetwarzania i analizy danych pomiarowych.
4	Przygotowanie studentów do pracy w przemyśle w zakresie nadzoru technicznego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs technologie informacyjne w zakresie zgodnym z programem studiów.
2	Kurs systemy wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej w zakresie zgodnym z programem studiów.
3	Kurs technologia remontów maszyn i urządzeń elektrycznych w zakresie zgodnym z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Zna urządzenia i aparaty wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych oraz wie jakie usterki i awarie w nich występują.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
PEU_W2	Wie jakie urządzenia pomiarowe mogą być stosowane do diagnostyki systemów sterowania i teleinformatycznych. Zna zasadę działania tych urządzeń oraz ich funkcje i ograniczenia.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
PEU_W3	Wie w jaki sposób przechowywane, analizowane i wizualizowane są dane diagnostyczne w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09
U M I E J Ą T N O Ś C I		
PEU_U1	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych oraz nanosić poprawki w dokumentacji wynikające z wykonanych prac serwisowych.	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18
PEU_U2	Potrafi dobrać i obsłużyć aparaturę pomiarową stosownie do diagnozowanego systemu lub jego elementu, np. oscyloskop, multimetr, skopometr, analizator widma, interferometr, analizator stanów cyfrowych	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18
PEU_U3	Potrafi zgodnie z ogólnymi wymogami oraz dostępną dokumentacją techniczną poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjno-serwisowe oraz zabezpieczać inne systemy na czas tych prac.	K_U07, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18

Nr	34	Przedmiot	DIAGNOSTYKA SYSTEMÓW STEROWANIA I TELEINFORMATYCZNYCH
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)			
--------------------------	--	--	--

W1	Budowa nieteleteinformatycznych systemów sterowania. Układy stycznikowe i przekaźnikowe. Analogowe systemy sterowania.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
W2	Awaryje w nieteleteinformatycznych systemach sterowania.		
W3	Systemy diagnostyczne dla nieteleteinformatycznych systemów sterowania.		
W4	Budowa systemów teleinformatycznych. Układy oparte na sterownikach programowalnych i przemysłowe sieci komputerowe.		
W5	Awaryje w systemach teleinformatycznych.		
W6	Systemy diagnostyczne dla systemów teleinformatycznych.		
W7	Przetwarzanie i normalizacja sygnałów pomiarowych.		
W8	Analiza danych diagnostycznych.		
W9	Diagnostyka predykcyjna.		
W10	Projektowanie systemów diagnostycznych. Usterki systemów diagnostycznych.		

SYMULATOR (rok III)			
----------------------------	--	--	--

S1	Uzupełnienie braków w dokumentacji układu sterowania na podstawie wykonanych pomiarów diagnostycznych.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
S2	Diagnostyka i usunięcie usterki spowodowanej awarią elementu składowego systemu sterowania.		
S3	Diagnostyka i usunięcie usterki spowodowanej przez błąd eksploatacji lub inny czynnik ludzki.		
S4	Kontrola nowej szafy sterowniczej pod kątem jej jakości wykonania i zgodności z dokumentacją projektową.		
S5	Nowoczesne metody diagnostyczne.		

PROJEKT (rok III)			
--------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3
----	---------------------------------------	----	--

SUMA GODZIN		40	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Podręczniki akademickie.		
2	Prezentacje multimedialne.		
3	Karty katalogowe producentów.		
4	Symulator		

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach prowadzonych na symulatorze	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	20
Suma godzin		90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Rozwiązanie zadań problemowych symulujących prace serwisowo-diagnostyczne oraz sporządzenie raportu po wykonaniu tych prac (na symulatorze diagnostycznym).			
PEU_W1	Nie zna urządzeń i aparatów wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych. Nie potrafi wskazać typowych usterek i awarie w nich występujących.	Potrafi poprawnie zidentyfikować urządzenia i aparaty wchodzące w skład systemu sterowania lub teleinformatycznego, jednakże posiada jedynie podstawową wiedzę na ich temat. Potrafi wymienić typowe usterki występujące w tych systemach.	Zna urządzenia i aparaty wykorzystywane w systemach sterowania oraz systemach teleinformatycznych, potrafi opisać ich wady i zalety. Wie jakie są możliwe usterki poszczególnych elementów tych systemów oraz potrafi opisać ich przyczyny.	Ma rozbudowaną wiedzę na temat aparatów i urządzeń wykorzystywanych w systemach sterowania oraz teleinformatycznych, potrafi je opisać, wskazać ich potencjalne zamienniki nowszej generacji oraz opisać ich trendy rozwojowe. Wie jakie są możliwe usterki poszczególnych elementów tych systemów, potrafi opisać ich przyczyny oraz na podstawie wskazanych objawów, wskazać najbardziej prawdopodobny powód usterki istniejącego systemu.
PEU_W2, PEU_U2	Nie potrafi wymienić i opisać urządzeń pomiarowych stosowanych w diagnostyce systemów sterowania i systemów teleinformatycznych. Nie potrafi obsłużyć tych urządzeń.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce. Potrafi wykorzystać podstawowe funkcje tych urządzeń oraz wykonać samodzielnie pomiary.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce, wie które z nich się wzajemnie uzupełniają oraz które oferują te same funkcje. Potrafi samodzielnie wykonać kompleksowe pomiary systemów sterowania i teleinformatycznych oraz zarchiwizować uzyskane w pomiarach dane.	Zna urządzenia pomiarowe stosowane w diagnostyce, wie które z nich się wzajemnie uzupełniają oraz które oferują te same funkcje. Potrafi samodzielnie wykonać kompleksowe pomiary systemów sterowania i teleinformatycznych oraz zarchiwizować uzyskane w pomiarach dane. Potrafi przeprowadzić prace diagnostyczne w oparciu o archiwalne dane pomiarowe lub dane pozyskane od osób trzecich.
PEU_W3	Nie wie w jaki sposób przechowywane, analizowane i wizualizowane są dane diagnostyczne w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	Potrafi opisać sposób przechowywania, podstawowe techniki analityczne oraz sposoby wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych.	Potrafi szczegółowo omówić metody przechowywania, analizy oraz wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych. Wie w jaki sposób działają automatyczne systemy diagnostyczne oraz układy wspomagające prace diagnostyczne.	Potrafi szczegółowo omówić metody przechowywania, analizy oraz wizualizacji danych diagnostycznych w nowoczesnych systemach sterowania i teleinformatycznych, wie jakie są ich trendy rozwojowe. Wie w jaki sposób działają automatyczne systemy diagnostyczne oraz układy wspomagające prace diagnostyczne. Potrafi opisać różne typy baz danych.

PEU_U1, PEU_U3	Nie potrafi czytać i tworzyć dokumentacji systemów sterowania i teleinformatycznych. Nie wie jak wykorzystać dokumentację w trakcie prac serwisowych i diagnostycznych.	Potrafi czytać i tworzyć prostą dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, w oparciu o dostępną dokumentację, zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace.	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, w oparciu o dostępną dokumentację, zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace oraz nanieść poprawki z nich wynikające na dostępnych dokumentach i schematach.	Potrafi czytać i tworzyć dokumentację systemów sterowania i teleinformatycznych. Potrafi, wykorzystując jedynie dostępną dokumentację, przygotować się do prac serwisowych. Potrafi zabezpieczyć system na czas prac serwisowych. Potrafi udokumentować wykonane prace oraz nanieść poprawki z nich wynikające na dostępnych dokumentach i schematach.
----------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Projektowanie, wytwarzanie i eksploatacja układów mechatronicznych / Mateusz Lisowski, Piotr Czop. - Kraków : Wydawnictwa AGH, 2016.
2	Metrologia eksploatacyjna statku Cz. 3 Urządzenia, systemy, pomiary / Jerzy Majewski. - Wyd. 2. - Gdynia : Wydaw. Uczelniane WSM, 1997.
3	Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi : podręcznik akademicki / Marian Miłek. - Zielona Góra : Politechnika Zielonogórska, 1998.
4	Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych / Marian Łapiński. - Wyd. 3. - Warszawa : Wydaw. Naukowo-Techniczne.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Promieniowanie elektromagnetyczne w badaniach nieniszczących / Piotr Bielawski. - Szczecin : [B. n.w.], 1997.
2	Diagnozowanie systemów informacyjnych w teorii i praktyce / Agnieszka Szewczyk Grzegorz Wojarnik. - Szczecin : Wydaw. Naukowe US, 2001.
3	Diagnozowanie i utrzymywanie sieci : księga eksperta / J. Scott Haugdahl ; [tł.] Krzysztof Cieślak. - Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2000.

Nr	35	Przedmiot	TECHNOLOGIA REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH			
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Kierunek studiów	Mechatronika					
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych					
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki					
Katedra/Zakład	KEiE					
Forma studiów	Niestacjonarne					
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny					
Język wykładowy	Polski					
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy					
Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	20		15			4
Razem w czasie studiów	20		15			4
Cel/-e przedmiotu						
1	Poznanie oraz zrozumienie rodzajów odchyłek jakie mogą wystąpić w poszczególnych fazach wytwarzania. Metody pomiarów i oceny odchyłek.					
2	Poznanie i zrozumienie konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Maszyny i urządzenia elektryczne jako podzespoły statku.					
3	Poznanie oraz zrozumienie metod realizacji połączeń elementów w zespoły i metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.					
4	Poznanie technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych.					
5	Przygotowanie studentów do pracy w przemyśle.					
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji						
1	Kurs "Elektrotechnika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
2	Kurs "Aparaty i urządzenia elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
3	Kurs "Maszyny elektryczne" zgodnie z programem wykładanym na I i II roku studiów.					
4	Kurs "Elektronika" zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.					
Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA						
PEU_W1	Zna i rozumie rodzaje odchyłek jakie mogą wystąpić w poszczególnych fazach wytwarzania maszyn i urządzeń elektrycznych. Zna i rozumie metody pomiarów i oceny tych odchyłek.					K_W01, K_W02
PEU_W2	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Rozumie rolę maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów obiektów przemysłowych i statku.					K_W01, K_W02, K_W06
PEU_W3	Zna i rozumie metody realizacji połączeń elementów w zespoły oraz metody kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.					K_W02, K_W05, K_W06, K_W08
PEU_W4	Zna i rozumie technologie napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych.					K_W05, K_W06, K_W08
UMIĘJĘTNOŚCI						
PEU_U1	Potrafi dokonać doboru metody oraz przeprowadzić pomiar oceny jakości w zależności od badanego elementu.					K_U06, K_U10
PEU_U2	Potrafi dokonać pomiarów parametrów mechanicznych oraz elektrycznych maszyn i urządzeń elektrycznych oraz dokonywać analizy zmierzonych wyników.					K_U18
PEU_U3	Potrafi prawidłowo wykonać połączenia mechaniczne podzespołów a także konserwować maszyny i urządzenia elektryczne.					K_U13
PEU_U4	Umie przygotować, zaplanować i bezpiecznie zrealizować remont maszyn a także potrafi oszacować koszty napraw i regeneracji maszyn i urządzeń elektrycznych.					K_U10, K_U20
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.					K_K02
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.					K_K03, K_K04

Nr	35	Przedmiot	TECHNOLOGIA REMONTÓW MASZYN I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok III)			
W1	Fazy procesu technologicznego i fazy remontu.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Pomiary parametrów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych. Odchyłki pomiarów. Klasyfikacja odchyłek.		
W3	Realizacja połączeń mechanicznych. Montaż uszczelnień spoczynkowych i ruchowych.		
W4	Montaż wirników i wałów. Kontrola jakości montażu. Ustawienie wałów względem siebie. Kontrola linii wałów.		
W5	Montaż maszyn na fundamencie. Kontrola jakości fundamentów.		
W6	Naprawy technikami mechanicznymi.		
W7	Diagnostyka wibroakustyczna.		
W8	Remonty i konserwacja elektrycznych maszyn wirujących - informacje ogólne.		
W9	Remonty i konserwacja maszyn prądu stałego.		
W10	Remonty i konserwacja silników indukcyjnych asynchronicznych.		
W11	Remonty i konserwacja maszyn synchronicznych.		
W12	Remonty i konserwacja transformatorów.		
W13	Remonty i konserwacja aparatów łącznikowych - wyłączniki, styczniki, przekaźniki.		
W14	Remonty i konserwacja układów regulacji napięcia.		
W15	Remonty i konserwacja półprzewodnikowych układów mocy.		
LABORATORIA (rok III)			
L1	Pomiary parametrów mechanicznych maszyn i urządzeń elektrycznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Pomiary grubości powłok.		
L3	Połączenia mechaniczne. Sposoby montażu elementów. Klucz dynamometryczny.		
L4	Wymiana uszkodzonych podzespołów elektornicznych. Techniki lutowania.		
L5	Wymiana podzespołów wyłącznika niskiego napięcia - silnik naciągu sprężyny, styki pomocnicze, układ zabezpieczeń.		
L6	Wymiana uszczelnień oraz łożysk maszyny elektrycznej.		
L7	Czyszczenie uzwojeń prądnic i silników. Lakierowanie uzwojeń.		
L8	Osiowanie linii wału.		
L9	Wymiana mostka wirującego w układzie wzbudzenia prądnicy synchronicznej bezszczotkowej.		
L10	Wymiana regulatora napięcia prądnicy synchronicznej.		
L11	Wymiana końcówki mocy w urządzeniu energoelektronicznym.		
L12	Konserwacja prądnicy wałowej statku.		
L13	Wymiana oraz kalibracja przetwornika (enkodera) kąta.		
L14	Remont podzespołów elektro-hydraulicznych. Elektrozawory hydrauliczne, pompy, przepływomierze.		
L15	Remont podzespołów elektro-pneumatycznych. Belka pneumatyczna, zawory pneumatyczne, siłowniki pneumatyczne.		
SUMA GODZIN		35	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe prodecentów.
4	Laboratorium maszyn i urządzeń elektrycznych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	35
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	55
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiałach i egzaminach	30
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2	Nie zna rodzajów odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn oraz nie zna metod pomiarów oceny zmierzonych odchyłek.	Zna podstawowe i najważniejsze typy odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn oraz jest w stanie określić co najmniej jedną z metod pomiarów oceny powstałych odchyłek.	Zna najważniejsze typy odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz jest w stanie wskazać kilka metod pomiarów oceny powstałych odchyłek. Zna podstawowe metody analizy wyników.	Zna szczegółowo większość typów odchyłek powstających w różnych fazach produkcji i eksploatacji maszyn i urządzeń mechanicznych i elektrycznych oraz jest w stanie wskazać i szczegółowo wyjaśnić kilka metod pomiarów oceny powstałych odchyłek. Zna podstawy i metody analizy uzyskanych wyników.
PEU_W2, PEU_U3	Nie potrafi klarownie przekazać informacji na temat konstrukcji maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie zna zastosowań maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów obiektów przemysłowych i statków.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna w ograniczonym zakresie zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna podstawowe zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków. Potrafi określić i wykonać podstawowe połączenia mechaniczne podzespołów maszyn i urządzeń w tym elektrycznych.	Ma ugruntowaną i uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy i konstrukcji maszyn oraz urządzeń elektrycznych. Zna najważniejsze zastosowania maszyn i urządzeń elektrycznych jako podzespołów systemów przemysłowych i statków. Potrafi określić i wykonać połączenia mechaniczne maszyn i urządzeń w tym elektrycznych.
PEU_W3, PEU_U3	Nie zna połączeń elementów w większe zespoły a także nie potrafi wymienić metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna kilka podstawowych realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić kilka metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych.	Zna metody realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić kilka metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi wykonać kilka przykładowych połączeń mechanicznych i orientuje się w technologiach wykonywania takich połączeń.	Biegłe zna metody realizacji połączeń elementów w większe zespoły i jest w stanie wymienić różne rodzaje metod kontroli jakości montażu zespołów, maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi wykonać przykładowe połączenia mechaniczne a także orientuje się w technologiach wykonywania takich połączeń oraz biegle zna i prezentuje metody oceny połączeń.
PEU_W4, PEU_U4	Nie zna podstawowych metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Nie potrafi opisać procedur i czynności wstępnych dotyczących przygotowania prac remontowych	Zna co najmniej kilka metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać proste procedury i czynności dotyczące przygotowania prac remontowych oraz ich bezpiecznego prowadzenia.	Zna co najmniej kilka metod technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać i stosować procedury oraz czynności przygotowawcze do prac remontowych, regeneracyjnych oraz ich bezpiecznego prowadzenia.	Biegłe zna metody technologii napraw i regeneracji elementów maszyn i urządzeń elektrycznych. Potrafi opisać i stosować procedury oraz czynności przygotowawcze do prac remontowych, regeneracyjnych oraz ich bezpiecznego prowadzenia. Orientuje się w rozwoju metod regeneracji i technologii remontów urządzeń elektrycznych w tym maszyn.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	A. Dzwonkowski: Metoda diagnostyki łożysk na podstawie analizy przebiegów prądu i napięcia zasilającego silnik indukcyjny, Wydawnictwo P			
2	S. Niziński: Elementy eksploatacji obiektów technicznych, Olsztyn 2000			
3	L. Piaseczny: Technologia remontów urządzeń okrętowych. WM Gdynia 2001			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Poradnik inżyniera elektryka, Schneider Electric, 2015			

Nr	36	Przedmiot	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
----	-----------	-----------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	30		15		15	6
Razem w czasie studiów	30		15		15	6

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawy programowania maszyn CNC.
2	Poznanie zasady pisania programu w G-code.
3	Umiejętne tworzy program na maszynę CNC.
4	Umiejętnie posługuje się podstawowymi funkcjami G-code na maszynie CNC.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy fizyki.
2	Podstawy mechaniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia związane z maszynami CNC. Przedstawia zasadę działania podstawowych funkcji G-Code na maszynach CNC.	K_W02
PEU_W2	Zna i rozróżnia funkcje G-Code dla wybranego procesu obróbki na maszynie CNC.	K_W03
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Bezpiecznie obsługują maszynę CNC. Nabywa umiejętności poprawnego tworzenia programu w G-Code.	K_U05
PEU_U2	Stosuje i wykorzystuje proste instrukcje do tworzenia programów na maszynie CNC.	K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	36	Przedmiot	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
----	-----------	-----------	---------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)			
--------------------------	--	--	--

W1	Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie. Punkty charakterystyczne obrabiarek.	30	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Układy sterowania numerycznego CNC.		
W3	Korpusy i prowadnice, zespoły napędowe i układy pomiarowe położenia oraz przemieszczenia.		
W4	Podstawowe metody obróbki skrawaniem..Narzędzia skrawające.		
W5	Podstawy programowania obrabiarek CNC.		
W6	Różnice w programowaniu tokarki i frezarki CNC.		
W7	Struktura programu sterującego G-Code.		
W8	Funkcje technologiczne i pomocnicze w programie.		
W9	Określanie płaszczyzn roboczych, funkcje systemu wymiarowania.		
W10	Interpolacja liniowa w ruchu jałowym i roboczym.		
W11	Interpolacja kołowa ze zwrotem zgodnym i przeciwnym.		
W12	Zestawienie cykli obróbki na maszynach CNC.		
W13	Automatyczne generowanie G-Code na podstawie rysunków technicznych.		
W14	Bezpieczeństwo pracy przy obrabiarkach CNC.		

LABORATORIA (rok III)			
------------------------------	--	--	--

L1	Podstawy bezpieczeństwa obsługi i programowania frezarki CNC.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Obsługa interfejsu graficznego oprogramowania Mach3 CNC Controller.		
L3	Bazowanie osi frezarki CNC. Ustawianie punktu odniesienia narzędzia.		
L4	Wymiarowanie absolutne G90.		
L5	Wymiarowanie przyrostowe G91.		
L6	Interpolacja prostoliniowa w ruchu roboczym G01.		
L7	Interpolacja kołowa ze zwrotem zgodnym z ruchem wskazówek zegara - G02.		
L8	Interpolacja kołowa ze zwrotem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara - G03.		
L9	Wywoływanie podprogramów G22, powtórzenia części programu G23.		
L10	Cykl frezowanie prostokątnego zagłębienia G67.		
L11	Cykl frezowania okrągłego zagłębienia G88.		
L12	Pisanie programów CNC przy pomocy oprogramowania CAM.		

PROJEKT (rok III)			
--------------------------	--	--	--

P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
SUMA GODZIN		60	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
4	Maszyna CNC.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	55
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	20
4	Realizacja projektu.	15
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_W1, PEU_W2	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.
Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1, PEU_U2	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popołnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny.	Student opanował podstawowe umiejętności. Popołnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumie ograniczeń i nie zna obszaru jej	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popołnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustne			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad rozwiązywanym problemem.	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie uczestniczy w pracach zespołowych.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT Warszawa 2002.
2	Szadkowski J., Stryczek R., Nikiel G., Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie. Bielsko-Biała 1995.
3	Plichta J., Plichta S., Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie Cz. 1 Programowanie obróbki w układach NC. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2020.
4	Plichta J., Plichta S., Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie Cz. 2 Programowanie obróbki w układach NC. Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2020.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Strony internetowe firm produkujących maszyny CNC oraz obrabiarki sterowane numerycznie.

Nr	37	Przedmiot	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI
----	-----------	-----------	-------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	WIET
Katedra/Zakład	KGMiST / KZiL / WCK
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	10				20	1
Razem w czasie studiów	10				20	1

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z metodami i narzędziami stosowanymi w procesie zarządzania projektem.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Znajomość języka angielskiego na poziomie pozwalającym na korzystanie z literatury, aktów normatywnych, baz danych w tym języku.
2	Podstawowa wiedza z zakresu zarządzania i informatyki.
3	Kompetencje w zakresie myślenia i działania w sposób kreatywny i zorganizowany.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna parametry projektów, systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań.	K_W02, K_W11
PEU_W2	Zna techniki komunikacji, współpracy i zachowania w zespole.	K_W12
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi używać narzędzia MS Project do zaplanowania i przeprowadzenia zadanego projektu z uwzględnieniem kosztów i ryzyka, oraz przydzielonego zespołu.	K_U03, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08
PEU_U2	Potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.	K_U02, K_U03
PEU_U3	Potrafi ocenić czytać i ocenić pod względem technicznym i prawnym dokumentację projektową.	K_U01, K_U08, K_U21
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K03
PEU_K2	Ma świadomość odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania, potrafi twórczo i przedsiębiorczo myśleć i działać, ma świadomość i umiejętności współdziałania i funkcjonowania w obiektach przemysłowych.	K_K05, K_K08
PEU_K3	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01, K_K02,

Nr	37	Przedmiot	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI
----	-----------	-----------	-------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok IV)			
W1	Podstawowe parametry projektów	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
W2	Metody zarządzania projektami		
W3	Dobór zespołu projektowego i podział pracy		
W4	Harmonogramowanie zadań w projekcie		
W5	Techniki sieciowe		
W6	Techniki twórczego myślenia		
W7	Kosztorys projektu		
W8	Ryzyko w projekcie		
W9	Studium przypadku		
PROJEKT (rok IV)			
L1	MS Project – system wspierający zarządzanie projektem	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3
SUMA GODZIN		30	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i wykonanie projektu	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach i egzaminach	5
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zadania pisemne; wejściówki; sprawdzian (min. 2); odpowiedzi ustne; kolokwium (min. 1)			
PEU_W1, PEU_U1	Nie zna podstawowych parametrów projektów, systemów informatycznych wspierających zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań.	Zna podstawowe parametry projektów, systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań.	Zna podstawowe parametry projektów, systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań, potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zaplanowania nieskomplikowanego projektu.	Zna podstawowe parametry projektów, systemy informatyczne wspierające zarządzanie projektami, oceny ryzyka i tworzenia kosztorysu, planowania i podziału zadań, potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do zaplanowania zaawansowanego projektu.

PEU_W2, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2, PEU_K3	Nie zna podstawowych technik komunikacji, współpracy i zachowania w zespole, Nie potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.	Zna podstawowe techniki komunikacji, współpracy i zachowania w zespole, Nie potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.	Zna podstawowe techniki komunikacji, współpracy i zachowania w zespole, potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.	Zna podstawowe techniki komunikacji, współpracy i zachowania w zespole, potrafi określać i formułować zadania związane z zarządzaniem zaawansowanym projektem oraz we właściwy sposób rozdzielać w zespole.
PEU_U3	Nie potrafi czytać i ocenić pod względem technicznym i prawnym dokumentacji projektowej.	Potrafi czytać dokumentację projektową	Potrafi czytać i ocenić pod względem technicznym i prawnym dokumentację projektową.	Potrafi czytać i ocenić pod względem technicznym i prawnym dokumentację projektową oraz potrafi stworzyć taką dokumentację.

LITERATURA PODSTAWOWA

- | | |
|---|--|
| 1 | Wirkus M., Roszkowski H., Dostatni E., Gierulski W. Zarządzanie projektem, PTZP, Warszawa 2014 |
| 2 | Buczowska T, Zarządzanie projektami. Project Management Politechnika Warszawska 2012 |
| 3 | Murch R., Project management: Best Practices for IT Professionals, Prentice Hall PTR, 2001 |

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- | | |
|---|---|
| 1 | Nicholas John M., Steyn Herman, Zarządzanie projektami. Zastosowanie w biznesie, inżynierii i nowych technologiach, 2011 |
| 2 | Brandenburg H., : Zarządzanie projektami, Wydawnictwo Politechniki Gliwickiej, 2000 |
| 3 | Kerzner H., Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling, 7 ed., John Wiley&Sons, Inc. 2001 |

Nr	38	Przedmiot	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO I STATKU
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	WCK
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	26	4			20	6
Razem w czasie studiów	26	4			20	6

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie świadomości ekologicznej oraz odpowiedzialności za stan środowiska morskiego u studenta jako przyszłego członka załóg statków morskich.
2	Wykształcenie u studenta jako przyszłego członka załóg statków morskich świadomości dotyczącej bezpieczeństwa statku, występujących zagrożeń oraz środków ochrony statku.
3	Zapoznanie z zagrożeniem awarii i wypadków na statkach, specyfiką zanieczyszczeń pochodzących ze statków, gospodarką substancjami
4	Zapoznanie z budową i zasadami eksploatacji okrętowych urządzeń związanych z ochroną środowiska morskiego.
5	Zapoznanie z zasadami prowadzenia dokumentacji związanej z ochroną środowiska właściwej dla Działu Maszynowego statku morskiego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawowa wiedza z zakresu ochrony środowiska.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	K_W02, K_W05, K_W10
PEU_W2	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie.	K_W02, K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Student potrafi ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatacje obiektów przemysłowych i statków.	K_U01, K_U02, K_U04, K_U08, K_U19
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	38	Przedmiot	OCHRONA ŚRODOWISKA MORSKIEGO I STATKU
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok IV)			
W1	Charakterystyka statku jako obiektu chronionego, zagrażającego środowisku morskemu. Zagrożenia terroryzmem, piractwem, rozbojami. Czynniki ludzkie oraz błędy o odroczone skutkach i ich wpływ na awarie i wypadki na statkach. Polityka ochrony środowiska, żegluga oraz portów morskich. Procedury i środki ochrony, dokumentowanie zdarzeń, kluczowe zagadnienia systemu ochrony.	26	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
W2	Zagrożenia w żegludze. Techniki omijania środków ochrony. Podstawowe techniki rozpoznawania zagrożeń (piractwo, rozbój). Broń i materiały niebezpieczne. Podstawowe techniki wykrywania rozlewów. Ochrona podstawowa.		
W3	Podstawowe zasady poruszania się po statku. Drogi ewakuacyjne, obszary z atmosferą niebezpieczną oraz ubogą w tlen. Sposoby informowania załogi statku o zagrożeniach. Metodologia ochrony – znaczenie i konieczność stosowania. Wymagania formalne dot. metod ochrony statku, ćwiczenia i alarmy próbne.		
W4	Przestrzeganie postanowień planu ochrony statku. Procedury i poziomy ochrony w relacji statek – port. Raportowanie i informowanie o zdarzeniach w ochronie. Kontrola osób i ładunku, monitorowanie punktów wrażliwych. Rozpoznawanie ryzyka i zagrożeń ochrony statku. Zarządzanie tłumem, kontrole nieinwazyjne.		
W5	Sprawdzanie skuteczności systemu ochrony statku – kontrola dostępu do statku oraz jego obszarów zastrzeżonych. Monitorowanie pokładu i obszaru wokół statku. Metody kontroli zapasów statkowych. Kontrola zaokrętowania i wyokrętowania osób. Sprzęt ochrony – zasady skutecznego i bezpiecznego użycia.		
W6	Rodzaje zanieczyszczeń środowiska pochodzące ze statków oraz ich ilości: spaliny; ścieki sanitarne; wody zęzowe; płyny eksploatacyjne (paliwa, środki smarowe, czyszczące, konserwacyjne itd.); śmieci w tym zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny; wody balastowe.		
W7	Wpływ zanieczyszczeń na organizmy: dawki i efekty, mechanizm dziedziczenia, przyczyny i skutki mutacji, akumulacja, biomagnifikacja.		
W8	Zanieczyszczenia atmosfery, litosfery i hydrosfery: pierwotne i wtórne. Zanieczyszczenia atmosfery, skutki gromadzenia odpadów, metody postępowania z odpadami. Zagrożenia wynikające z obecności metali ciężkich w środowisku. Systemy dystrybucji wody, systemy uzdatniania wyd, odprowadzania ścieków i oczyszczania ścieków. Zanieczyszczenia wód naturalnych: zanieczyszczenia fizyczne, fizjologiczne, biologiczne, chemiczne.		
W9	Podstawowe pojęcia dotyczące ekologii morza. Prawa ekologii. Obieg pierwiastków i wody w przyrodzie. Wpływ zanieczyszczeń eksploatacyjnych na środowisko.		
W10	Zagrożenia i zanieczyszczenia Morza Bałtyckiego oraz ich wpływ na środowisko: emisje przemysłowe, zagrożenia toksyczne, eutrofizacja, transport po wodach Bałtyku, rozlewy olejowe i inne wypadki na Bałtyku, bojowe środki trujące w wodach Bałtyku, składowiska podmorskie, udział Polski w zanieczyszczaniu Morza Bałtyckiego.		
ĆWICZENIA (rok IV)			
Ć1	Wizyta studyjna na statku - rozkład pomieszczeń i dróg komunikacyjnych na statku; drogi ewakuacyjne; mechanizmy i urządzenia okrętowe; mechanizmy i urządzenia ochrony środowiska; źródła zanieczyszczeń na statku; wyposażenie i systemy ochrony; procedury ISPS.	4	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
Ć2	Współczesne problemy i wyzwania w ochronie środowiska i statku - prezentacja		
PROJEKT (rok IV) - ZAGADNIENIA			
P1	Zagadnienia związane z tematyką zajęć.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_K01, PEU_K02
SUMA GODZIN		50	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Komputer z rzutnikiem multimedialnym.
2	Dokumentacje techniczno-ruchowe wybranych urządzeń
3	Konwencje międzynarodowe oraz lokalne akty prawne regulujące ochroną środowiska morskiego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	60
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	20
5	Praca studenta związana z indywidualnym projektem	20
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		6
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady: obecność, zaliczenie pisemne lub ustne; Ćwiczenia: obecność, sprawozdanie, zaliczenie pisemne lub ustne w postaci prezentacji			
PEU_W1, PEU_K1	Student nie zna podstawowych pojęć dotyczących bezpieczeństwa na statku, rodzajów zagrożeń występujących na statku, procedur, środków ochrony oraz zasad dokumentowania zdarzeń; nie zna przepisów prawa i dokumentów dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	Student zna podstawowe pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom w stopniu podstawowym.	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom.	Student zna pojęcia dotyczące bezpieczeństwa na statku, rodzaje zagrożeń występujące na statku, procedury, środki ochrony oraz zasady dokumentowania zdarzeń w stopniu zaawansowanym; zna przepisy prawa i dokumenty dotyczące zapobieganiu zanieczyszczeniom w stopniu zaawansowanym.
PEU_W2, PEU_K1	Nie zna pojęć związanych z ochroną środowiska, technik utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metod ich zagospodarowania, ich wpływu na środowisko i człowieka, technik pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasad budowy, urządzeń służących jego ochronie.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie w stopniu podstawowym.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie.	Zna pojęcia związane z ochroną środowiska, techniki utylizacji odpadów i zanieczyszczeń, metody ich zagospodarowania, ich wpływ na środowisko i człowieka, techniki pomiarów zanieczyszczeń środowiska oraz zasady budowy, urządzeń służących jego ochronie w stopniu zaawansowanym.
PEU_U1, PEU_K1	Student nie potrafi ocenić zagrożenia dla środowiska i statku, wywołanego przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi w stopniu podstawowym ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.	Student potrafi w stopniu zaawansowanym ocenić zagrożenie dla środowiska i statku, wywołane przez zagrożenia zewnętrzne, użyte technologie oraz eksploatację obiektów przemysłowych i statków.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Małaczyński M.: Technika ochrony przed zanieczyszczeniami ze statków. Wyd. Morskie Gdańsk 1979
2	Ustawa RP z dnia 3.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko
3	Zarzycki R. i inni: Wprowadzenie do inżynierii i ochrony środowiska. Cz. 1 i 2 WNT 2007.
4	Rup K.: Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym. WNT 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Wiewióra A.: Ochrona środowiska morskiego w eksploatacji statków. Notatki z wykładu dla studiów dziennych i zaocznych oraz kursów SDKO w WSM, Szczecin 2003.

Nr	39	Przedmiot	WYMIANA CIEPŁA
----	-----------	-----------	-----------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Energetyki
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15		15			2
Razem w czasie studiów	15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie terorii procesów zachodzących w wymiennikach ciepła systemów energetycznych.
2	Poznanie budowy, zasad eksploatacji i obsługi technicznej wymienników ciepła.
3	Wykształcenie umiejętności doboru optymalnych nastaw pracy wymienników ciepła.
4	Wykształcenie umiejętności czytania i rozumienia schematów systemów energetycznych i roli wymienników ciepła.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie kursów matematyki, podstaw automatyki oraz fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	K_W01 K_W05
PEU_W2	Zna obiegi i układy chłodnicze stosowane w instalacjach na statkach, budowę i działanie podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji	K_W05 K_W06
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Przedstawia i opisuje procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw	K_U06 K_U07
PEU_U2	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układ chłodniczy oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. chłodniczej.	K_U06 K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne instalacji, bezpieczeństwo obsługi i stan środowiska naturalnego.	K_K01

Nr	39	Przedmiot	WYMIANA CIEPŁA
----	-----------	-----------	-----------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)			
--------------------------	--	--	--

W1	Podstawowe równania teorii ruchu ciepła. Ruch ciepła przez płaską ściankę, podstawowe równania teorii ruchu ciepła, ruch ciepła przez ściankę cylindryczną.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Rodzaje wymienników ciepła – konstrukcja i eksploatacja. Podstawy teorii podobieństwa przy obliczeniu wymienników ciepła.		
W3	Metody zwiększenia efektywności pracy wymienników ciepła.		
W4	Przenikanie ciepła przez ściankę płaską i cylindryczną, pionową i poziomą, podczas przepływu laminarnego i burzliwego.		
W5	Termodynamika i teoria ruchu ciepła przy analizie pracy wymienników ciepła w składzie systemów energetycznych.		
W6	Algorytmy obliczania chłodnic, podgrzewaczy, skraplaczy, wyparowników. Zasady obliczania izolacji.		
W7	Ruch ciepła w stanach nieustalonych		

LABORATORIA (rok III)			
------------------------------	--	--	--

L1	Badanie instalacji ciepłych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Badanie i optymalizacja instalacji ciepłych dla wskazanych warunków brzegowych.		

SUMA GODZIN		30	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE			
------------------------------	--	--	--

1	Rzutnik multimedialny
2	Dokumentacja rzeczywistych instalacji klimatyzacyjnych
3	Stanowiska nastaw automatyki
4	Zamrażarka dwustopniowa

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne lub ustne Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1	Nie potrafi identyfikować i charakteryzować urządzenia i instalacje oraz wyjaśnić zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	Potrafi w stopniu podstawowym identyfikować i charakteryzować urządzenia i instalacje oraz wyjaśnić zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	Potrafi w stopniu zaawansowanym identyfikować i charakteryzować urządzenia i instalacje oraz wyjaśnić zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.
PEU_W2, PEU_K1	Nie zna obiegów i układów chłodniczych stosowanych w instalacjach na statkach, budowy i działania podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacji pomocnicze w układach chłodzenia, wymagań ilościowych i jakościowych w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagań dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.	Zna w stopniu podstawowym obiegi i układy chłodnicze stosowane w instalacjach na statkach, budowę i działanie podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.	Zna obiegi i układy chłodnicze stosowane w instalacjach na statkach, budowę i działanie podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.	Zna w stopniu zaawansowanym obiegi i układy chłodnicze stosowane w instalacjach na statkach, budowę i działanie podstawowych typów sprężarek i agregatów chłodniczych, instalacje pomocnicze w układach chłodzenia, wymagania ilościowe i jakościowe w instalacjach wentylacji i klimatyzacji statkowej, wymagania dotyczące bezpiecznej i poprawnej obsługi i eksploatacji okrętowych układów chłodniczych.
PEU_U1, PEU_K1	Nie potrafi przedstawić i opisać procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz nie wyciąga wniosków eksploatacyjnych dotyczących stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń i nie potrafi ich zinterpretować, przewidywać wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji	Potrafi w stopniu podstawowym przedstawić i opisać procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga podstawowe wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewidywać wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.	Potrafi przedstawić i opisać procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewidywać wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.	Potrafi w stopniu zaawansowanym przedstawić i opisać procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga profesjonalne wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń, zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je szczególnie zinterpretować, przewidywać wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.

PEU_U2, PEU_K1	Nie umie czytać schematów instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układów chłodniczych oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. chłodniczej.	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układ chłodniczy oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. Chłodnicze w stopniu podstawowym.	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układ chłodniczy oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. chłodniczej w stopniu wystarczającym.	Umie czytać schematy instalacji chłodniczych, wskazać i opisać (budowa i zasada działania) elementy automatyki układów chłodniczych, prawidłowo eksploatować układ chłodniczy oraz oszacować koszty i opłacalność naprawy lub regeneracji elementów inst. chłodniczej w stopniu zaawansowanym.
----------------	---	---	---	--

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT, Warszawa 1986.
2	Petela R.: Przepływ ciepła. PWN, Warszawa 1983
3	Kubasiewicz A.: Wyparki. Konstrukcja i obliczanie. WNT, Warszawa 1979
4	Muller L.: Zastosowanie Analizy wymiarowej w badaniach modeli. PWN, Warszawa 1983

Nr	40	Przedmiot	NAPĘDY HYDRAULICZNE
----	-----------	-----------	----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Energetyki
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15		5			1
Razem w czasie studiów	15		5			1

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie teorii procesów zachodzących w przemysłowych urządzeniach hydrauliki siłowej.
2	Poznanie budowy, zasad eksploatacji i obsługi technicznej przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.
3	Wykształcenie umiejętności doboru optymalnych nastaw pracy przemysłowych urządzeń hydrauliki siłowej.
4	Wykształcenie umiejętności przygotowania do pracy, uruchomienia, oceny poprawności pracy i wyłączenia z ruchu przemysłowych urządzeń
5	Wykształcenie umiejętności czytania i rozumienia schematów przemysłowych instalacji hydrauliki siłowej.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs matematyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs fizyki w zakresie zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs Elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy oraz ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji. Zna budowę, rozwiązania konstrukcyjne oraz zasadę działania hybrydowych systemów napędowych.	K_W02, K_W05
PEU_W2	Przedstawia procesy na charakterystykach zewnętrznych i regulacyjnych urządzeń oraz charakterystykach przepływu mediów roboczych. Potrafi wyciągać wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń. Zna budowę i działanie oraz potrafi obsługiwać i użytkować nowoczesne układy napędowe.	K_W02, K_W05
PEU_W3	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować. Przewiduje wpływ nastaw automatyki oraz typowych niesprawności na parametry pracy instalacji. Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich	K_W02, K_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia. Potrafi wyciągać wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji.	K_U10
PEU_U2	Identyfikuje parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji. Potrafi poprawnie i bezpiecznie eksploatować hybrydowe urządzenia napędowe zgodnie z ogólnymi wymogami i dokumentacją techniczną.	K_U14, K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	40	Przedmiot	NAPĘDY HYDRAULICZNE
----	-----------	-----------	----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁAD (rok III)			
W1	Podstawowe rodzaje napędowych układów hydraulicznych.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
W2	Teoretyczne podstawy pracy napędów hydraulicznych.		
W3	Regulacja mocy i prędkości roboczej w napędowych układach hydraulicznych.		
W4	Podstawowe schematy układów i instalacji hydraulicznych.		
W5	Filtry i filtracja czynnika roboczego w układach hydraulicznych.		
W6	Podstawowe symbole graficzne elementów układów hydraulicznych.		
W7	Budowa i zasada działania podstawowych elementów instalacji hydraulicznych.		
W8	Oleje hydrauliczne - podstawowe właściwości .		
LABORATORIA (rok III)			
L1	Schematy instalacji hydraulicznych.	5	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
L2	Ocena parametrów pracy układu hydraulicznego.		
L3	Obliczanie mocy silników napędowych pomp w układach hydraulicznych.		
L4	Obliczanie mocy napędowej układu hydraulicznego, strat układu, wykonanie bilansu.		
L5	Wyznaczanie charakterystyki regulacji objętościowej.		
L6	Wyznaczanie charakterystyki regulacji dławieniowej i stopniowej.		
SUMA GODZIN		20	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Wielostanowiskowy symulator układów hydrauliki siłowej.
5	Typowe elementy instalacji: pompy, silniki, aparatura pomocnicza, sterowanie.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		40
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
PEU_W1	Nie jest w stanie określić rodzaju instalacji i scharakteryzować znajdujących się w niej urządzeń.	Jest w stanie określić rodzaj instalacji i scharakteryzować najważniejsze urządzenia i ich rolę.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy.	Potrafi prawidłowo określić rodzaj instalacji i scharakteryzować wszystkie urządzenia oraz zdefiniować ich zadania oraz określić zakres automatycznej regulacji parametrów pracy jak również oszacować ich dobór i wskazać rozwiązania alternatywne.

PEU_W2	Nie jest w stanie przedstawić procesów na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń.	Przedstawia procesy na charakterystykach urządzeń i wykresach własności mediów roboczych, wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń. Potrafi analizować zależności analityczne opisujące zachodzące procesy.
PEU_W3	Nie potrafi opisać zasad poprawnej obsługi technicznej instalacji ani zidentyfikować parametrów potrzebnych do oceny stanu technicznego urządzeń.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji.	Opisuje zasady poprawnej obsługi technicznej instalacji, identyfikuje parametry potrzebne do oceny stanu technicznego urządzeń i potrafi je zinterpretować, przewiduje wpływ nastaw automatyki na parametry pracy instalacji oraz wskazuje wpływ typowych niesprawności na parametry pracy instalacji.
PEU_U1	Nie potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i nie charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia. Nie potrafi wyciągać wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu podstawowym.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu średnim.	Potrafi zidentyfikować rodzaj instalacji i sposób sterowania przepływem energii w oparciu o schematy instalacji i charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia, wyciąga wnioski dotyczące wpływu stanu mediów na efekty pracy instalacji w stopniu zaawansowanym.
PEU_U2	Nie identyfikuje parametrów pracy istotnych dla określonych urządzeń instalacji oraz nie interpretuje ich związku ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje podstawowe parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje większość parametrów pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.	Identyfikuje wszystkie parametry pracy istotne dla określonych urządzeń instalacji oraz interpretuje ich związek ze stanem technicznym urządzeń i instalacji.
PEU_K1	Nie potrafi wskazać wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Potrafi wskazać i wyjaśnić zależności między decyzjami podejmowanymi w trakcie obsługi a stanem technicznym i kosztami eksploatacyjnymi statku, bezpieczeństwem załogi i stanem środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego.	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne statku, bezpieczeństwo załogi i stan środowiska naturalnego. Potrafi wskazać i uzasadnić typowe zagrożenia i przeprowadzić analizę ryzyka i wskazać sposoby jego ograniczenia podczas wykonywania czynności obsługi instalacji.

LITERATURA PODSTAWOWA

- | | |
|---|--|
| 1 | Dylicki M.: Technologia remontu okrętowych urządzeń hydraulicznych. WM, Gdańsk. |
| 2 | Drexler P. i in.: Projektowanie i konstruowanie układów hydraulicznych. Tom 3. Mannesmann Rexroth, 1992. |
| 3 | Jaworowski J. Rajewski P.: Urządzenia sterowe statków. WSM, Szczecin. |
| 4 | Osiecki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn. WNT, Warszawa. |
| 5 | Smotrycki S.: Maszyny i urządzenia pokładowe. WM, Gdańsk. |
| 6 | Smotrycki S.: Okrętowe napędy hydrauliczne. WM, Gdańsk. |
| 7 | Stryczek S.: Napędy hydrostatyczne. Tom 1 & 2. WNT, Warszawa. |
| 8 | Górski Z.: Budowa i działanie okrętowych urządzeń hydraulicznych. Trademar. Gdynia |

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- | | |
|---|--|
| 1 | Pizon A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji. WNT, Warszawa. |
|---|--|

Nr	41	Przedmiot	WYBRANE SYSTEMY PRZEMYSŁOWE
----	-----------	-----------	------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	10		10			3
Razem w czasie studiów	10		10			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw konstrukcji, zasad działania i zastosowania robotów w przemyśle.
2	Umiejętność programowania robotów laboratoryjnych, obrabiarki sterowanej numerycznie.
3	Umiejętność programowania kontrolerów automatyki przemysłowej PAC oraz komputerów przemysłowych.
4	Poznanie i obsługa minikomputerów oraz zestawów programowalnych np. Arduino w mechatronice.
5	Wykorzystanie komputerów klasy PC do sterowania urządzeń przemysłowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Matematyka w zakresie teorii logiki Boole'a, macierzowej.
2	Kurs fizyki zakresie kinematyki i dynamiki.
3	Podstawy automatyki, informatyki, elektroniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna budowę, zasadę działania robotów o strukturze szeregowej i równoległej.	K_W03
PEU_W2	Zna budowę, zasadę działania maszyn CNC oraz język maszynowy G-Code.	K_W07
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi obsługiwać i programować robota o strukturze szeregowej.	K_U05
PEU_U2	Nabywa umiejętności poprawnego konfigurowania i programowania maszyn CNC.	K_U04, K_U05
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności	K_K01, K_K02

Nr	41	Przedmiot	WYBRANE SYSTEMY PRZEMYSŁOWE
----	-----------	-----------	------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)

W1	Pojęcia podstawowe, struktury manipulatorów, klasyfikacja robotów.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
W2	Roboty o strukturze szeregowej i równoległej. Roboty mobilne.		
W3	Chwytniki manipulatorów i robotów. Napędy i mechanizmy stosowane w robotach.		
W4	Czujniki i sensory stosowane w robotyce.		
W5	Języki programowania robotów.		
W6	Budowa i układy sterowni obrabiarek sterowanych numerycznie.		
W7	Zespoły napędowe i układy pomiarowe położenia oraz przemieszczenia w maszynach CNC		
W8	Programowanie maszyn CNC. Struktura, komendy programu sterującego w G-Code.		
W9	Zautomatyzowane linie produkcyjne.		
W10	Zastosowanie robotów i maszyn CNC w przemyśle.		

LABORATORIA (rok IV)

L1	Proste zadanie kinematyki z wykorzystaniem oprogramowania symulacyjnego.	10	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01
L2	Wprowadzenie do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line i on-line.		
L3	Nauczanie robota z panelu sterującego. Współpraca robota z urządzeniami zewnętrznymi.		
L4	Obsługa interfejsu graficznego maszyn CNC.		
L5	Programowanie maszyny CNC w języku G-Code.		
L6	Tworzenie programów G-Code z wykorzystaniem oprogramowania CAM.		

SUMA GODZIN		20	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Prezentacje multimedialne.
2	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
3	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink.
4	Robot laboratoryjny.
5	Maszyna CNC.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	20
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	31
Suma godzin		86
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_W1 PEU_W2	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych pojęć, technik obliczeniowych, zastosowań.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu w sposób fragmentaryczny i mało uporządkowany.	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu przedmiotu. Nie potrafi kojarzyć i analizować nabytej wiedzy.	Student opanował wiedzę w sposób zadawalający. Potrafi kojarzyć i analizować nabytą wiedzę.

Metody oceny	Sprawozdania, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.			
PEU_U1 PEU_U2	Student nie potrafi poprawnie rozwiązywać zadań, nie wyjaśnia sposobu działania i ma problem z formułowaniem wniosków.	Student rozwiązuje podstawowe zadania. Popelnia błędy. Ćwiczenia praktyczne realizuje poprawnie, ale w sposób bierny	Student opanował podstawowe umiejętności. Popelnia drobne błędy podczas wniosków końcowych. Nie rozumiem ograniczeń i nie zna obszaru jej zastosowania.	Student opanował umiejętności w sposób zadawalający. Nie popelnia błędów podczas ćwiczeń. Rozumie ograniczenia i zna obszary jej stosowania.
Metody oceny	Zaliczenie pisemne bądź ustne.			
PEU_K1	Student ujawnia brak zdyscyplinowania w trakcie słuchania i notowania wykładów. Przy wykonywaniu ćwiczeń praktycznych w zespołach nie angażuje się nad	Student ujawnia mierne zaangażowanie się w pracy zespołowej przy rozwiązywaniu zadań problemowych, obliczeniowych czy symulacjach.	Student ujawnia aktywną rolę w zespołowym przygotowywaniu prezentacji wyników, obliczeń czy przeprowadzonej symulacji.	Student ujawnia własne dążenie do doskonalenia nabywanych umiejętności współpracy w zespole przy rozwiązywaniu postawionych problemów. Student czynnie
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Honczarenko J., Roboty przemysłowe – budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004r.			
2	Zdanowicz R., Podstawy robotyki. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011.			
3	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie. WNT, Warszawa 2008r.®			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Strony internetowe firm produkujących roboty i manipulatory, obrabiarki sterowane numerycznie.			

Nr	42	Przedmiot	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE W MECHATRONICE
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	Katedra Elektrotechniki i Energoelektroniki
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	8		8			2
Razem w czasie studiów	8		8			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie absolwenta z aktualnymi metodami oraz narzędziami komputerowego wspomaganie w mechatronice
2	Zapoznanie z narzędziami komputerowego wspomaganie w mechatronice
3	Zapoznanie z narzędziami komputerowego wspomaganie w obsłudze zdalnej i programowaniu na odległość.
4	Poznanie narzędzi oraz podstaw programowania i komunikacji sterowników PLC

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs fizyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs matematyki i języków programowania zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
3	Kurs elektrotechniki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
4	Kurs informatyki zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Zna zasady funkcjonowania systemów opartych o sztuczną inteligencję.	K_W05
PEU_W2	Ma wiedzę na temat wykorzystania narzędzi komputerowego wspomaganie w mechatronice.	K_W03
PEU_W3	Ma wiedzę na temat programowania i doboru łącza komunikacyjnego dla sterowników PLC.	K_W02
PEU_W4	Ma wiedzę o typach narzędzi informatycznych wykorzystywanych do pracy zdalnej i obsługi informatycznej na odległość.	K_W04
PEU_W5	Potrafi wykorzystywać oprogramowanie służące do prototypowania oraz wspomaganie projektowania urządzeń mechatroniznych oraz elektrycznych.	K_W04 K_W07
UMIĘJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Umie scharakteryzować systemy ekspertowe ze względu na sposób wnioskowania.	K_U06
PEU_U2	Potrafi stosować sztuczną inteligencję do wspomaganie decyzji.	K_U07
PEU_U3	Potrafi dobierać standardy połączeń dla urządzeń pracujących zdalnie i w sieciach Potrafi stosować wirtualne szybkie prototypowanie oraz symulację.	K_U07 K_U17
PEU_U4	Potrafi programować sterowniki PLC.	K_U06 K_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowiska, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	42	Przedmiot	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE W MECHATRONICE
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
WYKŁADY (rok IV)			
W1	Komputerowe wspomaganie w mechatronice	8	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
W2	Budowa systemów ekspertowych. Hybrydowe systemy ekspertowe		
W3	Metody pozyskiwania wiedzy, mechanizmy wnioskowania w systemach ekspertowych		
W4	Modele sztucznych sieci neuronowych		
W5	Klasyfikacja sztucznych sieci neuronowych		
W6	Nazewnictwo i zasada działania algorytmu ewolucyjnego		
W7	Metody uczenia sztucznych sieci neuronowych		
W8	Metody zarządzania populacją i jej transformacjami w algorytmach ewolucyjnych		
W9	Standardy sieci komputerowych i przemysłowych (Profibus PA, DP, Modbus)		
LABORATORIA (rok IV)			
L1	Konfiguracja sterownika PLC	8	PEU_W1, PEU_W2, PEU_W3, PEU_W4, PEU_W5, PEU_U1, PEU_U2, PEU_U3, PEU_U4, PEU_K1, PEU_K2
L2	Programowanie wyrażeni logicznych w sterowniku PLC i odczyt wejść oraz zapis wyjść w programowaniu sterownika PLC		
L3	Odczyt wejść i zapis wyjść w programowaniu sterownika PLC		
L3	Obsługa zdalna przekaźnika DAB przy użyciu oprogramowania do pracy zdalnej		
L4	Obsługa zdalna falownika dwukierunkowego przy użyciu oprogramowania do pracy zdalnej		
SUMA GODZIN		16	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Laboratoria wyposażone w sprzęt komputerowy i teleinformatyczny oraz sterowniki PLC

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	16
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	24
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemnej/lub ustnej			
PEU_W1 – 5 PEU_U1 – 4 PEU_K1-2	Nie potrafi przedstawić podstawowych wiadomości odnośnie do zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Komputerowe wspomaganie w mechatronice".	Potrafi przedstawić podstawowe wiadomości odnośnie do zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Komputerowe wspomaganie w mechatronice".	Potrafi przedstawić wiadomości odnośnie do zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Komputerowe wspomaganie w mechatronice".	Potrafi przedstawić rozszerzone wiadomości odnośnie do zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Komputerowe wspomaganie w mechatronice".

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Broel-Plater B.: Sterowniki programowalne. Właściwości i zasady stosowania. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 2000
---	--

2	Brzózka J., Dorobczyński L.: MATLAB. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych. MIKOM, Warszawa 2005
3	Chroniec J., Strzemieczna E.: Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1995
4	Goldberg D. E., Algorytmy genetyczne i ich zastosowanie, tłum. K. Grygiel, wyd. 2, Wydawnictwo Nauowo-Techniczne, Warszawa 1998
5	Tadeusiewicz R., Sieci neuronowe, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, 1993.
6	Rutkowska D., Rutkowski L., Piliński M., Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Siuta Wł. Mechanika techniczna, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne
2	Dziurski A., Kania L.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, tom 1 i 2, WNT, Warszawa, 2012.
3	Kurmaz L. W.: Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa, 2007.

Nr	43	Przedmiot	SYSTEMY ZABEZPIECZENIA ŻYCIA LUDZKIEGO I MIENIA
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Siłowni Okrętowych
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	15		15		20	4
Razem w czasie studiów	15		15		20	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie i zrozumienie budowy, zasady działania oraz sposobu realizacji budynków inteligentnych.
2	Poznanie i zrozumienie budowy, działania i sposobu stosowania elementów wyposażenia budynków inteligentnych.
3	Poznanie i zrozumienie algorytmów sterowania budynkami inteligentnymi.
4	Nabycie umiejętności projektowania podstawowych inteligentnych instalacji budynku.
5	Nabycie umiejętności diagnozowania i usuwania usterek w systemach budynków inteligentnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Automatyki w zakresie semestru I zgodnie z programem wykładanym na I roku studiów.
2	Kurs Elektroniki zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy, działania i sposobu stosowania elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia.	K_W03, K_W04, K_W05, K_W06
PEU_W2	Zna wymagania prawne oraz normy i zasady certyfikacji systemów zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia.	K_W09, K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi dobrać i zaimplementować elementy systemu zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia w sposób zgodny z wymaganiami projektowymi stawianymi przez zabezpieczany obiekt.	K_U01, K_U07, K_U09, K_U10, K_U12, K_U13, K_U21
PEU_U2	Potrafi czytać dokumentację, poprawnie i bezpiecznie obsługiwać oraz wykonywać prace konserwacyjne elementów systemu zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia.	K_U01, K_U02, K_U04, K_U10, K_U12, K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Ma świadomość społecznej odpowiedzialności wynikającej z pracy z systemami zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.	K_K02, K_K03, K_K07

Nr	43	Przedmiot	SYSTEMY ZABEZPIECZENIA ŻYCIA LUDZKIEGO I MIENIA
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok III)

W1	Wstępne informacje na temat systemów ochrony życia ludzkiego i mienia.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1,
W2	Czujniki oraz urządzenia elektroniczne wykorzystywane w systemach alarmowych.		
W3	Urządzenia stosowane w systemach monitoringu.		
W4	Mechaniczne urządzenia i środki stosowane w systemach zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia.		
W5	Instalacje ochrony przeciwpożarowej. Centrale ppoż.		
W6	Przemysłowe systemy alarmowe cz. 1/2.		
W7	Przemysłowe systemy alarmowe cz. 2/2.		
W8	Wady oraz niedoskonałości urządzeń elektronicznych wykorzystywanych w systemach zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		
W9	Sterowanie instalacją ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC).		
W10	Zasady projektowania i doboru elementów instalacji przeciwpożarowej.		
W11	Zasady projektowania i doboru elementów systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia cz. 1/2.		
W12	Zasady projektowania i doboru elementów systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia cz. 2/2.		
W13	Usterki elementów składowych systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		
W14	Procedury awaryjne w systemach zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		
W15	Budynki inteligentne w kontekście ekonomicznym.		

LABRATORIUM (rok III)

L1	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujniki ruchu.	15	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1,
L2	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujnik zbitcia szyby, czujniki sejsmiczne.		
L3	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujnik zalania wodą.		
L4	Czujniki alarmowe do zabezpieczania życia ludzkiego - czujnik tlenu węgla.		
L5	Czujniki alarmowe do zabezpieczania życia ludzkiego - czujnik gazu ziemnego.		
L6	Czujniki krańcowe stosowane w systemach alarmowych.		
L7	Sygnalizatory alarmu. Urządzenia informujące o alarmie.		
L8	Centrala alarmowa.		
L9	Kamery monitoringu przemysłowego.		
L10	Kamery specjalistyczne.		
L11	Centrala monitoringu.		
L12	Czujniki ochrony przeciwpożarowej.		
L13	Centrala ppoż.		

PROJEKT (rok III)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	20	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1,
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji projektu.		
P3	Podsumowanie realizacji projektu.		
SUMA GODZIN		50	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium elektroniki.
5	Laboratorium komputerowe.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	30
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	60
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Realizacja projektu	20
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykonanie projektu oraz kolokwium zaliczeniowe.			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1	Nie posiada wiedzy na temat elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia, nie potrafi ich stosować ani czytać ich dokumentacji. Nie zna przepisów regulujących ich stosowanie oraz certyfikację i normalizację. Nie rozumie potrzeby stosowania systemów ochrony życia ludzkiego i mienia ani społecznej odpowiedzialności z tego wynikającej.	Posiada wiedzę pozwalającą na rozróżnienia oraz przedstawienie podstawowych właściwości typowych elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia. Potrafi je stosować oraz czytać ich dokumentację użytkową. Wie jakie przepisy regulują stosowanie oraz certyfikację i normalizację tych urządzeń. Rozumie potrzebę stosowania systemów ochrony życia ludzkiego i mienia oraz społeczną odpowiedzialność z tego wynikającą.	Posiada wiedzę pozwalającą na rozróżnienia oraz przedstawienie właściwości elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia. Potrafi je stosować oraz czytać ich dokumentację serwisową. Wie jakie przepisy regulują stosowanie oraz certyfikację i normalizację tych urządzeń. Potrafi znaleźć teksty źródłowe tych przepisów. Rozumie potrzebę stosowania systemów ochrony życia ludzkiego i mienia oraz społeczną odpowiedzialność z tego wynikającą.	Posiada wiedzę pozwalającą na rozróżnienia oraz przedstawienie właściwości elektronicznych oraz mechanicznych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia. Potrafi je stosować oraz czytać ich dokumentację serwisową. Wie jakie przepisy regulują stosowanie oraz certyfikację i normalizację tych urządzeń. Potrafi znaleźć teksty źródłowe tych przepisów. Rozumie potrzebę stosowania systemów ochrony życia ludzkiego i mienia oraz społeczną odpowiedzialność z tego wynikającą. Potrafi zaprojektować kompletny system złożony z różnych urządzeń i środków ochrony życia ludzkiego i mienia.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	P. Sienkiewicz, Inżynieria systemów bezpieczeństwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2015			
2	Dokumentacja wybranych urządzeń elektronicznych i mechanicznych stosowanych w systemach zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.			

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Internet rzeczy : jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat / [przekład i opracowanie redakcyjne: Dadan Translations]. - Wydanie I. - Warszawa : Wydawnictwo Naukowe PWN, copyright 2016.
2	Inteligencja wokół nas : współdziałanie agentów softwarowych, robotów, inteligentnych urządzeń : praca zbiorowa / pod red. Stanisława Ambroszkiewicza [et al.]. - Warszawa : Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, cop. 2010.
3	Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach / Janusz Kwaśniewski. - Legionowo : Wydawnictwo BTC, 2011.

Nr	44	Przedmiot	GOSPODARKA ENERGETYCZNA
----	-----------	-----------	--------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KEiE
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	12	12			20	3
Razem w czasie studiów	12	12			20	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie umiejętności racjonalnego wykorzystania energii oraz oceny jakości konwersji w technologiach energetycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy fizyki, matematyki oraz mechaniki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma wiedzę poszerzoną z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącą racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.	K_W03, K_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim); integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciąga wnioski oraz formułuje i wyczerpująco uzasadnia opinie na temat przetwarzania energii.	K_U01, K_U10
PEU_U2	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01

Nr	44	Przedmiot	GOSPODARKA ENERGETYCZNA
----	-----------	-----------	--------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)

W1	Podstawowe źródła energii. Energochłonność skumulowana. Racjonalizacja użytkowania energii. Bilanse materiałowe i energetyczne.	12	PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Uwarunkowania technologiczne i ekologiczne zużycia paliw i energii, rezerwy i zasoby energii pierwotnej, struktura zużycia paliw i energii obiektów pływających		
W3	Rachunek skumulowanego zużycia energii. Energochłonność skumulowana. Skojarzona gospodarka ciepło-elektryczna. Kumulacja energii.		
W4	Zasady wykorzystania energii odpadowej. Recykling energetyczny, rekuperacja fizyczna wysokotemperaturowa, rekuperacja chemiczna.		
W5	Energetyka alternatywna (energia słońca, wody, powietrza, jądrowa), jej opłacalność, perspektywy zastosowania w obiektach pływających Segmenty rynku energii: paliw, energii elektrycznej, ciepła. Monopol naturalny.		
W6	Regulacje prawne w obrocie energii. Instytucja regulatora. Specyfika i elementy rynku energii elektrycznej. Giełda energii elektrycznej.		

ĆWICZENIA (rok IV)

Ć1	Zużycie paliw i energii, rezerwy i zasoby energii pierwotnej. Wskaźniki jednostkowego zużycia energii. Ocena procesów spalania w silnikach cieplnych.	12	PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
Ć2	Bilans energetyczny złożonych procesów energotechnologicznych. Bilans substancji (materiałowy) i energii. Uzgadnianie bilansów substancji i energii.		
Ć3	Wybrane zagadnienia analizy energetycznej. Straty energii w typowych procesach nieodwracalnych. Zastosowanie energii w do obliczenia kosztu ekologicznego.		
Ć4	Charakterystyki energetyczne i ekonomiczne oraz rozkłady obciążeń (wskaźniki). Definicja charakterystyki energetycznej. Charakterystyki typowych maszyn energetycznych. Uśredniony i uporządkowany wykres obciążeń.		
Ć5	Zasady wykorzystania energii odpadowej. Recykling energetyczny, rekuperacja fizyczna wysokotemperaturowa, rekuperacja chemiczna. Ocena zasobów energii odpadowej. Kotle odzyskowe (utylicacyjne). Instalacje utylizacji ciepła odpadowego i oszczędzanie zużycia energii.		
Ć6	Skojarzone procesy cieplne. Możliwości kojarzenia procesów cieplnych. Skumulowana oszczędność energii pierwotnej. Sprawności cząstkowe w procesie skojarzonym.		

PROJEKT (rok IV)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	20	PEU_W1, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji projektu.		
P3	Podsumowanie realizacji projektu.		

SUMA GODZIN		44	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Rzutnik multimedialny
2	Dokumentacje techniczno-ruchowe wybranych maszyn energetycznych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i ćwiczeniach	24
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	16
4	Realizacja projektu	20
Suma godzin		90
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		3
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenia pisemne lub ustne; wejściówki; projekt			
PEU_W1	Nie ma wiedzy z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatnej do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącej racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.	Ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącą racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.	Ma ugruntowaną wiedzę z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącą racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.	Ma wiedzę poszerzoną z zakresu matematyki i fizyki, mechaniki technicznej, wytrzymałości materiałów i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z eksploatacją maszyn, urządzeń i maszyn energetycznych oraz instalacji przemysłowych dotyczącą racjonalnego wykorzystania zasobów energetycznych.
PEU_U1	Nie pozyskuje informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim); nie integruje ich, nie dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, nie wyciąga wniosków oraz nie formułuje i nie uzasadnia opinii na temat przetwarzania energii.	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł; integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciąga wnioski oraz formułuje i w podstawowym stopniu uzasadnia opinie na temat przetwarzania energii.	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim); integruje je, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciąga wnioski oraz formułuje i uzasadnia opinie na temat przetwarzania energii.	Pozyskuje informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (także w języku angielskim); integruje je, dokonuje ich szczegółowej interpretacji i krytycznej oceny, wyciąga wnioski oraz formułuje i wyczerpująco uzasadnia opinie na temat przetwarzania energii.
PEU_U2	Nie potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspektów systemowych i pozatechnicznych.	Potrafi w podstawowym stopniu, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	Potrafi w sposób szczegółowy, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.
PEU_K1	Nie rozumie znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	W podstawowym stopniu rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	Szczegółowo rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Cegielski M., Sieci i systemy elektroenergetyczne, Wyd. PWN, Warszawa 1978.
2	Charun H., Podstawy gospodarki energetycznej w zarysie. T. 1, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2014.
3	Gundlach W.R.: Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych. WNT, Warszawa 2008.
4	Szargut J., Ziębik A.: Podstawy energetyki cieplnej. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Kalinowski T., Efektywność międzynarodowego handlu energią elektryczną, Kaprint, Lublin 1999.
2	Zerka M., Strategie na rynkach energii elektrycznej, Instytut Doskonalenia Wiedzy o Rynku Energii, Warszawa 2003.
3	Mielczarski W., Rynki energii elektrycznej : wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne, Agencja Rynku Energii : Energoprojekt-Consulting, Warszawa 2000.
4	Lubośny Z., Farmy wiatrowe w systemie elektroenergetycznym, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2015.

Nr	45	Przedmiot	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	-----------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV rok	12					1
Razem w czasie studiów	12					1

Cel/-e przedmiotu	
1	Przysposobienie studenta do samodzielnego realizowania procesu dyplomowania.
2	Przygotowanie studenta do kreatywnego rozwiązywania problemów badawczych – zadań inżynierskich.
3	Wykształcenie umiejętności opracowania merytorycznego z wykonanego zadania i edytowania pracy dyplomowej.
4	Ukształtowanie zdolności przekonującego referowania / prezentowania osiągniętych wyników w ramach egzaminu dyplomowego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcji pracy dyplomowej inżynierskiej.	K_W13
PEU_W2	Ma wiedzę na temat umiejętnego i przekonującego przekazania wiedzy i zaprezentowania wyników w czasie obrony pracy.	K_W13
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Potrafi samodzielnie realizować proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.	K_U02, K_U05, K_U23
PEU_U2	Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych.	K_U01, K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01
PEU_K2	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii elektrycznej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	K_K08

Nr	45	Przedmiot	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	-----------	-----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)			
-------------------------	--	--	--

W1	Uregulowania formalno-prawne przebiegu procesu dyplomowania. Promotor i temat pracy dyplomowej. Relacje dyplomant – kierownik pracy – prowadzący seminarium dyplomowe. Pierwszy krok przy wyborze tematu. Procedura wyboru i termin ustalenia tematu pracy dyplomowej. Motywacja podjęcia tematu. Funkcja seminarium dyplomowego.	12	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K01, PEU_K02
W2	Formułowanie tematu i tezy pracy. Geneza tematu i jego uzasadnienie. Definicja pracy dyplomowej. Cel i treść pracy dyplomowej. Karta pracy dyplomowej – formalne zamknięcie zagadnienia. Plan pracy i konspekt.		
W3	Metodyka i etapy realizacji pracy dyplomowej – sztuka bezstresowej efektywności. Stan wiedzy dyplomanta. Recenzja pracy dyplomowej. Termin egzaminu dyplomowego. Gromadzenie danych, problemów. Analiza ich znaczenia (ważności) i podjęcie decyzji co do ich losów w dalszym postępowaniu. Uporządkowanie rezultatów (wyników). Weryfikacja tych rezultatów, jako możliwych opcji działań (wariantów rozwiązań pracy dyplomowej). Harmonogram realizacji pracy. Wykonanie, realizacja pracy.		
W4	Literatura przedmiotu i notatki. Studiowanie literatury i zbieranie materiałów. Ocena i selekcja zgromadzonej literatury. Notki bibliograficzne artykułu i bibliografia książek. Cytaty.		
W5	Sesja spontanicznego myślenia – stopień rozpoznania tematu. Koncepcja pracy – propozycje rozwiązania zadania. Analiza tematu jako problemu. Narzędzia i metody badawcze. Prezentacja zaawansowania prac – studenci referują problematykę.		
W6	Metodologia badań. Obserwacja, doświadczenie, eksperyment. Planowanie i formy eksperymentów. Komputerowe wspomaganie eksperymentu. Wybór metody badań. Matematyczne metody interpretacji wyników pomiarów. Zastosowanie metod numerycznych do opracowania i prezentacji wyników – wykorzystanie środowisk Mathematica i Matlab/Simulink Wiarygodność pomiarowa i graficzna interpretacja wyników.		
W7	Edycja pracy dyplomowej. Układ pracy i spis treści. Czcionka, jej rozmiar, rysunki i tabele. Klasyfikacja kolejnych części pracy. Odnośniki i przypisy. Opis bibliograficzny książki, artykułu, prac niepublikowanych, książki wcześniej cytowanej.		
W8	Prawa autorskie, ochrona własności intelektualnej. Cytowania, przywołania. Ochrona antyplagiatowa.		
W9	Zakończenie – wnioski końcowe. Krytyczna analiza uzyskanych rezultatów. Stopień realizacji celu. Wnioski poznawcze i użytkarne. Ważność uogólnień pracy. Literatura. Streszczenia.		
W10	Przebieg egzaminu dyplomowego. Przygotowanie materiałów do prezentacji. Konstrukcja autoreferatu. Techniki prezentacji.		
W11	Próbnny egzamin dyplomowy. Dyplomanci referują cel główny pracy, genezę tematu, hipotezy robocze, problem badawczy, sposób realizacji, stopień wykonania pracy, otrzymane wyniki, wnioski końcowe.		
SUMA GODZIN		12	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
------------------------------	--

1	Rzutnik multimedialny.
2	Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
----------------------------------	--	--

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	12
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	10
3	Udział w konsultacjach.	4
Suma godzin		26
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		1
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		0

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, referat pracy			
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2	Nie rozumie tematu, jego głównej idei oraz celu pracy.	Wystarczająco rozumie główną myśl pracy tzn. jej temat, główną ideę oraz cel. Ma wstępną wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy.	Dobrze rozumie główną myśl pracy, czyli jej temat, główną ideę oraz cel. Ma wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy. Potrafi samodzielnie przeprowadzić proces realizacji pracy inżynierskiej.	Bardzo dobrze pojmuje główną myśl pracy czyli jej temat, główną ideę oraz cel. Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze. Ma pokąsną wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcyjnego pracy, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych. Potrafi samodzielnie przeprowadzić proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.
LITERATURA PODSTAWOWA				
1	Pioterek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, 1997 Poznań: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej.			
2	Dudziak A., Żejmo A.: Redagowanie prac dyplomowych: wskazówki metodyczne dla studentów., 2008, Warszawa: Difin.			
3	Szkutnik Z.: Metodyka pisania pracy dyplomowej: skrypt dla studentów, 2005 Poznań: Wydawnictwo Poznańskie.			
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA				
1	Adamkiewicz W.: Seminarium dyplomowe: przewodnik dla dyplomantów i promotorów magisterskich prac dyplomowych wykonywanych w wyższych szkołach morskich: WSM, 1985 Gdynia.			

Nr	46	Przedmiot	MATERIAŁY SPECJALNE I METALE STOSOWANE W ELEKTROTECHNICE
----	-----------	-----------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Podstaw Budowy Maszyn i Materiałoznawstwa
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	8		7			2
Razem w czasie studiów	8		7			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabycie wiedzy teoretycznej w zakresie stosowania materiałów specjalnych i metali w urządzeniach i elementach mechatronicznych i elektrycznych.
2	Nabycie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości fizykochemicznych oraz użytkowych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice mechatronice i robotyce.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej oraz z zakresu inżynierii materiałowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali stosowanych w	K_W01 K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności interpretowania wyników i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	K_U06 K_U07 K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02

Nr	46	Przedmiot	MATERIAŁY SPECJALNE I METALE STOSOWANE W ELEKTROTECHNICE
----	-----------	-----------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
-------------	------------------------------	---------------	--

WYKŁADY (rok IV)

W1	Pojęcia podstawowe dotyczące materiałów specjalnych w tym metali stosowanych w elektrotechnice. Materiały inteligentne.	8	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
W2	Materiały dobrze przewodzące prąd elektryczny i ciepło. Miedź i jej stopy, właściwości budowa, zastosowanie. Srebro i jego stopy, właściwości budowa, zastosowanie.		
W3	Materiały zmieniające temperatury. Materiały termoelektryczne.		
W4	Materiały zmieniające swój kształt i wielkość. Materiały magnetostrykcyjne i piezoelektryczne. Materiały z pamięcią kształtu.		
W5	Materiały magneto-reologiczne jako materiały zmieniające swoją gęstość. Ciecze elektroreologiczne. Zjawisko elektroreologiczne.		
W6	Kompozytowe struktury szkieletowe- piany metalowe i metalowe-ceramiczne. Stopy aluminium, magnezu, węgiel szklisty, glinokrzemiany- zasady tworzenia układów złożonych. Ocena wybranych właściwości pian metalowych i metalowo ceramicznych.		
W6	Pozostałe materiały metalowe stosowane w elektrotechnice.		
W7	Materiały wykorzystywane na elementy instalacji elektrycznych, kable, uziemnienia, elementy silników elektrycznych.		
W8	Znaczenie metali i ich stopów w budowie i eksploatacji maszyn oraz mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o metalach. Zasady doboru metali i ich stopów w elektrotechnice. Przepisy		

LABORATORIA (rok IV)

L1	Wytwarzanie struktur porowatych i ocena przewodności cieplnej.	7	PEU_W1, PEU_U1, PEU_K1, PEU_K2
L2	Ocena wybranych właściwości materiałów magnetostrykcyjnych i piezoelektrycznych.		
L3	Ocena właściwości metali z pamięcią kształtu.		
L4	Ocena właściwości lepkosprężystych cieczy elektroreologicznych.		
L5	Ocena wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie wybranych materiałów dobrze przewodzących prąd		
L6	Ocena przewodności cieplnej wybranych metali monolitycznych.		

SUMA GODZIN	15		
--------------------	-----------	--	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
	Suma godzin	60

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego	1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych	1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1 PEU_K2	Nie ma podstawowej wiedzy na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice.	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice.	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i	Ma zaawansowaną wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych oraz właściwości użytkowych, przetwórczych, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i elektrotechnice.
PEU_U1, PEU_K1 PEU_K2	Nie posiada umiejętności interpretowania wyników i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada umiejętności interpretowania wyników i potrafi wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką w stopniu podstawowym.	Posiada umiejętności interpretowania wyników i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada umiejętności interpretowania wyników i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań, stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką w stopniu zaawansowanym.

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Dobrzyński L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2002.
2	Dobrzyński L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
3	Florkowska B, Furgał J., Szczerbiński M, Włodek R., Zydroń P.: Materiały elektrotechniczne, Wydawnictwo AGH 2010
4	Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. WNT, Warszawa 1994.
5	Szczepański Z., Okoniewski S.: TECHNOLOGIA I MATERIAŁOZNAWSTWO ELEKTRYCZNE, WSP 2007
6	Celiński Z. - Materiałoznawstwo Elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Inżynieria materiałowa. WNT 1998.
3	Prowans S.: Materiałoznawstwo. PWN, Warszawa, 1994.

Nr	47	Przedmiot	TWORZYWA SZTUCZNE W ELEKTROTECHNICE
----	-----------	-----------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	Katedra Podstaw Budowy Maszyn i Materiałoznawstwa
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
III rok	8		7			2
Razem w czasie studiów	8		7			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabycie wiedzy teoretycznej w zakresie stosowania materiałów specjalnych i metali w urządzeniach i elementach mechatronicznych i elektrycznych.
2	Nabycie umiejętności analizy danych pozwalającą na jakościową i ilościową ocenę właściwości fizykochemicznych oraz użytkowych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice mechatronice i robotyce.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z przedmiotami fizyka i chemia na poziomie szkoły średniej oraz z zakresu inżynierii materiałowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
PEU_W1	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	K_W01 K_W08
PEU_W2	Ma wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	K_W01 K_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
PEU_U1	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	K_U01 K_U07 K_U08
PEU_U2	Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	K_U06
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że podstawowa wiedza i umiejętności teoretyczne są potrzebne do zrozumienia zaawansowanych zagadnień technicznych.	K_K01

Nr	47	Przedmiot	TWORZYWA SZTUCZNE W ELEKTROTECHNICE
----	-----------	-----------	--

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się

WYKŁADY (rok IV)			
W1	Materiały wykorzystywane na izolacje, powłoki kabli oraz przewodów niskonapięciowych (do 1kV) i średnionapięciowych (5-35kV).	8	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
W2	Tworzywa sztuczne stosowane do produkcji izolatorów przepustowych, transformatorów i generatorów oraz do zalewania niektórych typów transformatorów, a także złączy i końcówek kabli.		
W3	Tworzywa sztuczne stosowane w silnikach i generatorach elektrycznych na izolacje: drutów nawojowych, uzwojeń, izolacje międzyfazowe i blach magnetycznych.		
W4	Izolacje międzyfazowe z płyt laminatów.		
W5	Materiały niemetalowe stosowane w elektrotechnice. Materiały naturalne: ceramika techniczna, materiały polimerowe; materiały kompozytowe: kompozyty na bazie polimerów, techniczne przykłady zastosowań; materiały pomocnicze: kleje, szczeliwa, izolacje, farby, lakiery, żywice. Zastosowanie		
W6	Materiały wykorzystywane na elementy instalacji elektrycznych: puszki, gniazdka wtykowe, oprawki, wtyczki, wyłączniki.		
W7	Tworzywa sztuczne stosowane na inne elementy i urządzenia elektrotechniczne.		
W8	Znaczenie tworzyw sztucznych w budowie i eksploatacji maszyn oraz mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o tworzywach sztucznych. Zasady doboru tworzyw sztucznych w elektrotechnice.		
LABORATORIA (rok IV)			
L1	Ocena palności i nasiąkliwości wybranych tworzyw sztucznych stosowanych na izolacje.	7	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1
L2	Wytwarzanie płyt laminatów stosowanych w izolacjach międzyfazowych.		
L3	Ocena właściwości polimerów termochromowych i piezoelektrycznych.		
L4	Ocena wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie wybranych termoplastów stosowanych na izolacje.		
L5	Ocena przewodności cieplnej wybranych tworzyw sztucznych.		
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
Suma godzin		60
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		2
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		1
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		1

METODY I KRYTERIA OCENY				
Kryteria / Ocena	2.0	3.0	3.5 - 4.0	4.5 - 5.0
Metody oceny	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań			
PEU_W1, PEU_K1	Nie ma podstawowej wiedzy na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	Ma zaawansowaną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów
PEU_W2, PEU_K1	Nie ma wiedzy dotyczącej właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	Ma podstawową wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	Ma wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	Ma zaawansowaną wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice, procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.
PEU_U1, PEU_K1	Nie posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada podstawowe umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada uporządkowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	Posiada zaawansowane umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.
PEU_U2, PEU_K1	Nie potrafi interpretować wyników i wyciągać wniosków na podstawie posiadanych raportów z badań.	Potrafi interpretować w stopniu podstawowym wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Potrafi interpretować i analizować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	Potrafi interpretować i analizować w stopniu zaawansowanym wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Dobrzyński L.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. WNT, Warszawa 2002.
2	Dobrzyński L.: Metalowe materiały inżynierskie. WNT, Warszawa 2004.
3	Florkowska B, Furgał J., Szczerbiński M, Włodek R., Zydrón P.: Materiały elektrotechniczne, Wydawnictwo AGH 2010
4	Domke W.: Vademecum materiałoznawstwa. WNT, Warszawa 1994.
5	Szczepański Z., Okoniewski S.: TECHNOLOGIA I MATERIAŁOZNAWSTWO ELEKTRYCZNE, WSP 2007
6	Celiński Z. - Materiałoznawstwo Elektrotechniczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Ashby M.F.: Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. WNT, Warszawa 1998.
2	Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Inżynieria materiałowa. WNT 1998.
3	Prowans S.: Materiałoznawstwo. PWN, Warszawa, 1994.

Nr	48	Przedmiot	PRAKTYKI ZAWODOWE
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Cel/-e przedmiotu	
1	Przeszkolenie i uzyskanie podstawowych świadectw niezbędnych do odbywania praktyk.
2	Wykształcenie podstawowych umiejętności i zachowań potrzebnych w przyszłym zawodzie.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Aktualne świadectwo zdrowia, stwierdzające brak przeszkód natury zdrowotnej w odbyciu praktyk.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
PEU_W1	Posiada wiedzę niezbędną do uzyskania świadectw lub pozwoleń dopuszczających do wykonywania prac elektrycznych w obiekcie przemysłowym.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11
PEU_W2	Posiada wiedzę konieczną do bezpiecznego wykonywania oraz dokumentowania pracy w obiekcie przemysłowym.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W10, K_W11
U M I E J Ą T N O Ś C I		
PEU_U1	Posiada praktyczne umiejętności i zachowania potrzebne przy pracy w zawodzie inżyniera.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U23
PEU_U2	Potrafi pracować w zespole oraz posiada umiejętność skutecznego planowania i wykonywania zadań indywidualnych.	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U23
K O M P E T E N C J E S P O Ł E C Z N E		
PEU_K1	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09
PEU_K2	Ma ukształtowane cechy osobowe niezbędne do pracy w zakładzie przemysłowym.	K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09

Nr	48	Przedmiot	PRAKTYKI ZAWODOWE
----	-----------	-----------	--------------------------

TRĘŚCI PROGRAMOWE

Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z przedmiotowym efektem uczenia się
------------------------------	---------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (ROK I, II, III)

Trwająca cztery tygodnie praktyka zawodowa zgodna z "Programem praktyk zawodowych realizowanych przez studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie" (Regulamin oraz ramowy program praktyk studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki, załącznik A).	3 x 4 tygodnie	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
---	----------------	--

PRAKTYKA ZAWODOWA (ROK IV)

Praktyka zawodowa zgodna z "Programem praktyk zawodowych realizowanych przez studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki Politechniki Morskiej w Szczecinie" (Regulamin oraz ramowy program praktyk studentów Wydziału Mechatroniki i Elektrotechniki, załącznik A). W celu zaliczenia przedmiotu Praktyka Zwodowa student musi posiadać udkomunetowane minimum 183 dni pratyki.	15 tygodni	PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2
--	------------	--

SUMA GODZIN	6 miesięcy (27 tygodni)	
--------------------	--------------------------------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1 Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w praktyce.	6 miesięcy (27 tygodni)
Suma godzin		0
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		30
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		8
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		30

METODY I KRYTERIA OCENY

Kryteria / Ocena	nie zaliczone	zaliczone
Metody oceny	Weryfikacja „Książki praktyk” oraz wykonanie, przedstawienie i zaliczenie „Sprawozdania z praktyk”.	
PEU_W1, PEU_W2, PEU_U1, PEU_U2, PEU_K1, PEU_K2	Nie uzyskał pozytywnej oceny od praktykobiorców potwierdzonej stosownymi wpisami w „Książce praktyk”. Nie odbył wymaganej programem studiów liczby dni praktyk. Nie wykonał lub nie uzyskał zaliczenia „Sprawozdania z praktyk”.	Posiada pozytywne opinie wszystkich praktykobiorców u których odbywał praktyki, potwierdzone stosownymi wpisami w „Książce praktyk”. Odbył wymaganą programem studiów liczbę dni praktyk. Wykonał, przedstawił oraz uzyskał pozytywne zaliczenie „Sprawozdania z praktyk”.

LITERATURA PODSTAWOWA

1 Dokumentacja maszyn i urządzeń i systemów obsługiwanych w trakcie praktyki.

Nr	49	Przedmiot	PRACA INŻYNIERSKA
----	-----------	-----------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Mechatronika
Specjalności	Eksploatacja Systemów Elektroenergetycznych

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Forma studiów	Niestacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy

Sesja zjazdowa	Liczba godzin w roku					ECTS
	A	Ć	L	S	P	
IV						15
Razem w czasie studiów						15

Cel/-e przedmiotu

1	Temat pracy dyplomowej jest przydzielany po V semestrze, ale nie później niż na rok przed ukończeniem studiów. Na wykonanie pracy przewidziane jest około 300 godzin pracy własnej studenta pod opieką promotora i 15 punktów ECTS. Tryb powołania promotora oraz recenzenta pracy precyzuje Regulamin PM w Szczecinie. Podana liczba godzin (nie ujęta w planie studiów) jest liczbą szacunkową przewidywaną jako praca własna studenta obejmująca wszystkie czynności związane z przygotowaniem i obroną pracy dyplomowej.
---	--

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Związki z innymi przedmiotami: – ze wszystkimi przedmiotami zawodowymi, – seminarium dyplomowe.
---	---

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK

Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)

WIEDZA

PEU_W1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ze studiowanego kierunku służącą przeprowadzeniu i opracowaniu merytorycznemu wyników badań.	K_W13
--------	--	-------

UMIEJĘTNOŚCI

PEU_U1	Potrafi prawidłowo formułować i rozwiązywać problemy techniczne na bazie posiadanej wiedzy ogólnej i specjalistycznej.	K_U07, K_U08, K_U06
PEU_U2	Potrafi posługiwać się nowoczesnymi technikami komputerowymi niezbędnymi w pracy inżyniera.	K_U05

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

PEU_K1	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	K_K01, K_K02
PEU_K2	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02, K_K03

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	300
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		300
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		15