



PISMO OKÓLNE Nr 28/2023
Rektora Politechniki Morskiej w Szczecinie
z dnia 17.07.2023 r.

w sprawie **ogłoszenia uchwały nr 50/2023 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 12.07.2023 r.**

§ 1.

Przekazuje się społeczności akademickiej uchwałę nr 50/2023 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 12.07.2023 r. w sprawie **zmiany programu studiów pierwszego stopnia na kierunku Automatyka i robotyka**, która stanowi załącznik do niniejszego pisma okólnego.

REKTOR

/podpis/

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



Uchwała nr 50/2023
Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie

z dnia 12.07.2023 r.

w sprawie: **zmiany programu studiów pierwszego stopnia na kierunku Automatyka i robotyka**

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.) uchwala, co następuje:

§ 1.

1. Wprowadza się zmiany do programu studiów pierwszego stopnia o profilu praktycznym w formie stacjonarnej na kierunku Automatyka i robotyka ustalonego uchwałą nr 9/2021 Senatu Akademii Morskiej w Szczecinie z dnia 24.03.2021 r.
2. Zmieniony program studiów, o którym mowa w ust. 1, stanowi załącznik 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



**PLAN I PROGRAM
STUDIÓW STACJONARNYCH
I STOPNIA**



**WYDZIAŁ
MECHATRONIKI
I ELEKTROTECHNIKI**

**KIERUNEK – AUTOMATYKA I ROBOTYKA
STUDIA INŻYNIERSKIE**

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

Profil absolwenta kierunku *Automatyka i Robotyka*

Absolwent studiów pierwszego stopnia kierunku *Automatyka i Robotyka* o profilu praktycznym posiada kwalifikacje absolwenta o profilu praktycznym i uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera.

Cel ogólny kształcenia obejmuje:

- przygotowanie studenta do pracy zawodowej w obszarze szeroko rozumianej automatyki, robotyki 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 urządzeń i układów automatyki i robotyki;
- zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu projektowania, konstruowania, eksploatacji i diagnostyki układów regulacji automatycznej i systemów robotycznych z wykorzystaniem narzędzi informatycznych;
- przygotowanie do podjęcia pracy w zakładach przemysłowych związanych z szeroko rozumianą inżynierią elektryczną i dziedzinami pokrewnymi;

Absolwent kierunku *Automatyka i Robotyka* o profilu praktycznym:

- ma wiedzę w zakresie podstawowych nauk technicznych i innych obszarów nauki, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z elektrotechniką, elektroniką, automatyką i robotyką;
- ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z elektroniką, automatyką, robotyką, programowaniem maszyn i urządzeń wykonawczych;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z projektowaniem, eksploatacją, diagnostyką i programowaniem robotów;
- posiada wiedzę i umiejętności bezpośrednio związane z projektowaniem, eksploatacją, diagnostyką i regulacją układów automatyki;
- posiada wiedzę i umiejętności dotyczące wykorzystania praktycznego własności mechanicznych układów robotycznych;
- posiada wiedzę i umiejętności w zakresie modelowania i komputerowej analizy układów regulacji automatycznej;
- 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 związaną z materiałoznawstwem oraz wytrzymałością materiałów stosowanych w automatyce i robotyce.

Dodatkowo, absolwent kierunku *Automatyka i Robotyka* 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 zasad automatyki i robotyki istniejących rozwiązań technicznych takich jak 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, elektromechanicznych i robotycznych;
- 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, elektroniczną i elektromechaniczną oraz praktykę odbytą w firmach i przedsiębiorstwach branży elektrycznej, elektronicznej i automatyki przemysłowej;
- jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

Forma studiów: stacjonarne

Profil: praktyczny

Poziom: I stopnia

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: inżynier

Dyplom ukończenia studiów wydawany przez: Politechnikę Morską w Szczecinie

Aby zapewnić osiągnięcie zakładanych efektów uczenia dla poziomu studiów inżynierskich na kierunku automatyka i robotyka, tym samym uzyskać tytuł inżyniera wymagane jest:

- zaliczenie wszystkich przedmiotów ujętych w programie studiów zgodnie z określonymi zasadami,

- osiągnięcie przypisanych w programie studiów liczby 220 punktów ECTS,
- wypełnienie i zaliczenie programowej praktyki zgodnie z określonymi zasadami,
- przygotowanie i uzyskanie pozytywnej recenzji z pracy dyplomowej,
- złożenie egzaminu dyplomowego.

2. Efekty uczenia się dla programów studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/22

Efekty uwzględniają uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji i dotyczą efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 PRK typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki umożliwiającą uzyskanie kompetencji inżynierskich.

3. Umiejscowienie kierunku w obszarze

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

4. Struktura programu studiów

Program studiów obejmuje łącznie 4 lata nauki podzielone na 8 semestrów, w tym jeden semestr jest przeznaczony na realizację praktyki zawodowej. Program zawiera 49 przedmiotów realizowanych w wymiarze 2757 godzin.

Liczba punktów ECTS do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi studiów, tytułu zawodowego inżyniera wynosi 220. Egzaminowi bądź zaliczeniu podlegają wszystkie przedmioty objęte programem studiów. Każdy student podejmuje decyzję dotyczącą wyboru zajęć spośród 11 dostępnych modułów.

I SEMESTR		
Nr	Nazwa przedmiotu	ECTS
1	Obieralny moduł językowy	5
6	Matematyka	4
7	Fizyka	1
9	Elektrotechnika	3
10	Inżynieria materiałowa	2
21	Podstawy metrologii	2
25	Automatyka	1
30	Podstawy zapisu konstrukcji	5
		23
II SEMESTR		
Nr	Nazwa przedmiotu	ECTS
1	Obieralny moduł językowy	4
2	Wychowanie fizyczne	0

V SEMESTR		
Nr	Nazwa przedmiotu	ECTS
1	Obieralny moduł językowy	3
2	Wychowanie fizyczne	0
15	Obieralny moduł specjalistyczny - Technologie wytwarzania	2
19	Energoelektronika	1
20	Wstęp do metod optymalizacji systemów	2
26	Teoria sterowania	4
27	Sensoryka w automatyce i robotyce	4
28	Układy analogowe automatyki przemysłowej	2
36	Platformy systemów wbudowanych	2

6	Matematyka	3
7	Fizyka	4
8	Podstawy informatyki i programowania	4
12	Matematyka w zastosowaniach inżynierskich	2
14	Maszyny elektryczne	1
17	Elektronika	1
18	Technika cyfrowa	1
25	Automatyka	3
47	Obieralny moduł specjalistyczny - Praktyki zawodowe	5
		28

III SEMESTR

Nr	Nazwa przedmiotu	ECTS
1	Obieralny moduł językowy	3
2	Wychowanie fizyczne	0
7	Fizyka	2
14	Maszyny elektryczne	2
17	Elektronika	4
18	Technika cyfrowa	2
22	Przetworniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze systemów zrobotyzowanych	1
23	Przetwarzanie sygnałów	2
24	Przemysłowe urządzenia i protokoły komunikacyjne	2
31	Sterowniki programowalne	3
33	Obieralny moduł specjalistyczny - Techniki informacyjne	4
35	Technika mikroprocesorowa i programowanie mikrokontrolerów	2
		27

IV SEMESTR

Nr	Nazwa przedmiotu	ECTS
1	Obieralny moduł językowy	4
2	Wychowanie fizyczne	0
11	Obieralny moduł specjalistyczny - Programowanie	5
13	Podstawy mechaniki	2
22	Przetworniki pomiarowe i urządzenia wykonawcze systemów zrobotyzowanych	2
23	Przetwarzanie sygnałów	2
29	Podstawy robotyki	4
32	Sieci komputerowe	2
35	Technika mikroprocesorowa i programowanie mikrokontrolerów	3
41	Napędy elektryczne w robotyce	2
44	Obieralny moduł specjalistyczny - Grafika inżynierska	3

37	Systemy sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego w robotyce	3
		23

VI SEMESTR

Nr	Nazwa przedmiotu	ECTS
5	Obieralny moduł humanistyczny	2
16	Obieralny moduł specjalistyczny - Systemy inteligentne	4
19	Energoelektronika	2
34	Języki programowania i systemy informatyczne w automatyce i robotyce	3
38	Wprowadzenie do sztucznej inteligencji	2
39	Programowanie robotów	5
40	Obieralny moduł specjalistyczny - Układy energoelektroniczne	2
43	Programowanie maszyn CNC	5
46	Obieralny moduł specjalistyczny - Praca przejściowa	5
		30

VII SEMESTR

Nr	Nazwa przedmiotu	ECTS
47	Obieralny moduł specjalistyczny - Praktyki zawodowe	30
		30

VIII SEMESTR

Nr	Nazwa przedmiotu	ECTS
3	Podstawy ekonomii	2
4	Komercjalizacja dóbr intelektualnych	2
42	Systemy robotyczne	3
49	Seminarium dyplomowe	1
48	Obieralny moduł specjalistyczny - Praca inżynierska	15
		23

	Obieralny moduł specjalistyczny -	
47	Praktyki zawodowe	5
49	Wymiana ciepła	2
		36

5. Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS Liczba godzin
Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów	8
Liczba punktów ECTS przypisanych do programu studiów	220
Łączna liczba godzin zajęć	2757
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	111
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia ćwiczeniowe, laboratoryjne, symulatory	137
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując przedmioty kształcenia podlegające wyborowi	101
Łączna liczba punktów ECTS przyporządkowana praktykom zawodowym	40
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego	60

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich (dotyczy studiów stacjonarnych)

W trakcie studiów student musi uzyskać 111 ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów. Stanowi to 50,5 % ogólnej liczby punktów wymaganych do uzyskania tytułu inżyniera.

Wskaźnik dokumentuje, że co najmniej połowa programu studiów wymaga bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.

Łączna liczba punktów ECTS, które student musi uzyskać w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych

W trakcie studiów student musi uzyskać 6 ECTS na zajęciach obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych. Stanowi to więcej niż minimum wymaganych liczby punktów ECTS w tym zakresie określonych na 5 punktów ECTS. Do przedmiotów w tym zakresie należą: Podstawy ekonomii, Komercjalizacja dóbr intelektualnych, Obieralny moduł humanistyczny: Podstawy zarządzania lub Zarządzanie projektami.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym.

W trakcie studiów, w ramach przedmiotów obowiązkowych, student musi zrealizować zajęcia o charakterze praktycznym, które wynoszą 137 ECTS i stanowią 62 % ogólnej liczby

ECTS koniecznej do uzyskania tytułu inżyniera. Składają się na nie ćwiczenia, laboratoria, symulatory i projekty.

Wskaźnik wyboru zajęć.

Program studiów na kierunku automatyka i robotyka umożliwia studentowi wybór praktycznego kształcenia, które realizowane jest w środowisku zawodowym. Stąd określając wskaźnik wyboru zajęć uwzględniono również liczbę punktów ECTS przypisaną praktykom programowym. Wskaźnik wyboru zajęć wynosi 46 % punktów ECTS i ma formę modułów obieranych na poszczególnych semestrach.

6. Egzaminowanie, ocenianie i zaliczanie

Egzaminowanie, warunki uzyskiwania zaliczeń, ocenianie w semestrze, stosowana skala ocen są określone przez Senat Uczelni dla całej uczelni i zawarte w Regulaminie Studiów Politechniki Morskiej w Szczecinie.

Egzamin i inne formy zaliczania zajęć stanowią integralną część zajęć dydaktycznych. Zaliczanie zajęć polega na weryfikacji efektów uczenia oraz ocenie obecności i aktywności na zajęciach w trakcie semestru. Zaliczeniu, z podaniem oceny wg obowiązującej skali ocen podlegają wszystkie przedmioty objęte planem studiów. Nie podlegają zaliczeniu te formy zajęć, z których w danym okresie zaliczeniowym przewidziany jest egzamin.

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.

KARTA ZMIAN

12.07.2023 r.	W całej treści programu zmieniono nazwę uczelni na Politechnika Morska w Szczecinie i logo oraz zaktualizowano nazwę dyscypliny naukowej, usunięto osoby odpowiedzialne za przedmiot.
12.07.2023 r.	W przedmiotach 6. Matematyka, 12. Matematyka w zastosowaniach inżynierskich, zaktualizowano literaturę.
12.07.2023 r.	Korekta „Średniej liczby godzin na zrealizowanie aktywności” w tabelach „Obciążenie pracą studenta” w kartach przedmiotów.
12.07.2023 r.	W przedmiocie 21. Metrologia, korekta edytorska (poprawa liczby punktów ECTS).
12.07.2023 r.	<p>Korekta edytorska w przedmiotach:</p> <p>18. Technika Cyfrowa korekta edytorska w treści laboratorium (wykreślenie pojedynczych wyrazów, modyfikacja treści sposób oceny poprzez dodanie zaliczenia praktycznego).</p> <p>24. Przemysłowe urządzenie i protokoły komunikacyjne, (dopisanie w treści laboratorium słowa typu).</p> <p>19. Podstawy robotyki, korekta treści karty przedmiotu (korekta Umiejętności - wykreślenie pozycji K_U11, modyfikacja tematu wykładu W2 – dopisanie Macierze D-H, modyfikacja treści Laboratorium, korekta sposobu oceny, wykreślenie w Narzędziach dydaktycznych poz. 4 Robot).</p> <p>35. Technika mikroprocesorowa i programowanie mikrokontrolerów, korekta treści wykładów, laboratorium (wykreślenie błędnie zapisanych L9-L15, projektu, modyfikacja treści narzędzi dydaktycznych poz. 3 oraz sposobu zaliczenia).</p> <p>36. Platformy Systemów Wbudowanych, korekta treści wykładów, laboratoriów, narzędzi dydaktycznych oraz sposobu zaliczenia.</p> <p>42. Systemy Robotyczne, korekta treści wykładów, laboratorium (wykreślenie typu Robot, sposobu zaliczenia).</p> <p>43. Programowanie Maszyn CNC, korekta treści wykładów, laboratorium, projektu, sposobu zaliczenia.</p> <p>47. Praktyka zawodowa, dodanie praktyki zawodowej na VI semestrze w wymiarze 4 tygodni oraz zwiększenie na semestrze IV z 3 do 4 tygodni, korekta treści programowych.</p> <p>48. Obieralny Moduł Specjalistyczny – Praca inżynierska, modyfikacja całej karty przedmiotu, dodanie treści.</p>

**EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW *AUTOMATYKA I ROBOTYKA*
STUDIA PIERWSZEGO STOPNIA – PROFIL PRAKTYCZNY
NA WYDZIALE MECHATRONIKI I ELEKTROTECHNIKI
POLITECHNIKI MORSKIEJ W SZCZECINIE**

Umiejscowienie kierunku w obszarze kształcenia

Kierunek studiów *automatyka i robotyka* należy do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych i jest powiązany z następującymi kierunkami studiów: *elektrotechnika, elektronika, mechanika, informatyka, mechatronika*.

Podstawowym celem kształcenia na kierunku *automatyka i robotyka* jest przygotowanie absolwenta studiów inżynierskich do:

- eksploatacji i integracji przemysłowych systemów sterowania oraz systemów kontrolno-pomiarowych;
- obsługi i programowania przemysłowych stanowisk zrobotyzowanych;
- projektowania i realizacji prostych układów i systemów automatyki.

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych

P6S – poziom PRK oraz charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu uczenia się

P = poziom PRK (6...8)

S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W = wiedza

G = zakres i głębia

K = kontekst

U = umiejętności

W = wykorzystanie wiedzy

K = komunikowanie się

O = organizacja pracy

U = uczenie się

K = kompetencje społeczne

K = ocena (krytyczna)

O = odpowiedzialność

R = rola zawodowa

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów <i>Automatyka i Robotyka</i> . Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Automatyka i Robotyka</i> o profilu praktycznym absolwent:	Odniesienie do poziomu PRK
	WIEDZA	
K_W01	zna i rozumie 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 matematyki	P6S_WG
K_W02	ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do: <ul style="list-style-type: none"> • opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych • opisu i analizy wielkości zespolonych • działań na macierzach i wektorach • opisu procesów losowych i wielkości niepewnych • opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych • opisu systemów i obiektów za pomocą równań różniczkowych w dziedzinie ciągłej i dyskretnej • opisu systemów dynamicznych równaniami stanu • opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych • opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości • numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego 	P6S_WG
K_W03	ma wiedzę w zakresie wybranych działów fizyki ogólnej obejmujących termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fotonikę i akustykę, oraz fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach automatyki i robotyki oraz w ich otoczeniu	P6S_WG
K_W04	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej: statyki, kinematyki oraz dynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad modelowania i konstruowania prostych systemów mechanicznych	P6S_WG
K_W05	ma elementarną wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, wytrzymałości i zmęczenia materiałów, narażeń termicznych i środowiskowych, starzenia się materiałów izolacyjnych, procesów korozji metali używanych w elektrotechnice i automatyce oraz zna typowe technologie wytwarzania elementów maszyn	P6S_WG
K_W06	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów stosowanych do budowy przewodów, maszyn elektrycznych, elementów stykowych i przewodzących, elementów półprzewodnikowych, a także materiałów izolacyjnych i dielektrycznych; ma wiedzę dotyczącą właściwości stopów i lutów materiałów elektrotechnicznych	P6S_WG
K_W07	posiada podstawową wiedzę w zakresie zapisu konstrukcji przy pomocy programu AutoCAD lub Autodesk Inventor	P6S_WG
K_W08	zna i charakteryzuje urządzenia i instalacje wymienników ciepła oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji	P6S_WG
K_W09	zna struktury gramatyczne języka obcego oraz wykazuje znajomość języka obcego w mowie i piśmie w zakresie słownictwa specjalistycznego wymaganego w środowisku zawodowym	P6S_WG
K_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i informacji oraz metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości	P6S_WG
K_W11	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii liniowych systemów dynamicznych, w tym wybranych metod modelowania i teorii stabilności; zna i rozumie podstawowe własności liniowych elementów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz własności wybranych elementów nieliniowych; zna i rozumie techniki projektowania liniowych układów sterowania korzystające z opisu w przestrzeni stanu, zna i umie stosować struktury symulatorów, obserwatorów stanu i filtrów stosowanych w systemach	P6S_WG

	deterministycznych i stochastycznych	
K_W12	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy i struktur kinematycznych, opisu matematycznego, zasad działania oraz programowania robotów manipulacyjnych; ma elementarną wiedzę z zakresu opisu matematycznego, własności oraz zasad działania i programowania prostych robotów mobilnych	P6S_WG
K_W13	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowych i wielofazowych), stanów nieustalonych i przebiegów odkształconych i ma wiedzę na temat analizy zawartości harmonicznyc	P6S_WG
K_W14	ma elementarną wiedzę w zakresie teorii i podstawowych metod sztucznej inteligencji i systemów decyzyjnych oraz ekspertowych	P6S_WG
K_W15	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wybranych algorytmów i struktur danych oraz metodyki i technik programowania proceduralnego i obiektowego, ma wiedzę w zakresie programowania obiektów czasu rzeczywistego w tym przekształtników sterujących pracą maszyn i urządzeń elektrycznych	P6S_WG
K_W16	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru wielkości elektrycznych i nieelektrycznych; zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	P6S_WG
K_W17	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, energoelektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów oraz systemów elektronicznych i energoelektronicznych	P6S_WG
K_W18	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur komputerów, systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, w tym systemów operacyjnych czasu rzeczywistego	P6S_WG
K_W19	ma elementarną wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, symulacji i wizualizacji układów i systemów automatyki i robotyki oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych	P6S_WG
K_W20	ma podstawową wiedzę w zakresie architektur i programowania systemów mikroprocesorowych; zna wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania mikroprocesorów; zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych	P6S_WG
K_W21	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i zasad działania analogowych i dyskretnych systemów sterowania (w układzie otwartym i w układzie ze sprzężeniem zwrotnym) oraz liniowych i nieliniowych regulatorów analogowych i cyfrowych	P6S_WG
K_W22	ma podstawową wiedzę dotyczącą działania i tworzenia programów maszyny sterowanej numerycznie oraz rozróżnia podstawowe komendy sterujące w języku maszynowym	P6S_WG
K_W23	zna i rozumie budowę, zasadę działania i właściwości maszyn elektrycznych (w tym maszyn specjalnych) oraz różne sposoby sterowania maszynami elektrycznymi, wykorzystywanymi automatyce i w robotyce	P6S_WG
K_W24	zna podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów w układach analogowych i cyfrowych oraz identyfikacji obiektów sterowania	P6S_WG
K_W25	zna i rozumie budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych, a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania	P6S_WG
K_W26	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki	P6S_WG
K_W27	ma wiedzę i umiejętności w zakresie analizy i projektowania systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników programowalnych i oprogramowania SCADA	P6S_WG
K_W28	zna i rozumie zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych (elektronicznych i energoelektronicznych), jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych	P6S_WK
K_W29	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawowe kryteria syntezy i metody	P6S_WK

	strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania	
K_W30	ma elementarną wiedzę z zakresu cyklu życia urządzeń oraz wybranych systemów zabezpieczeń stosowanych w automatyce i robotyce	P6S_WK
K_W31	ma podstawową wiedzę w zakresie standardów i norm technicznych obowiązujących dla systemów automatyki i na stanowiskach zrobotyzowanych	P6S_WK
K_W32	ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz procesu automatyzacji i robotyzacji w przemyśle i gospodarstwie domowym; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle i w życiu codziennym	P6S_WK
K_W33	ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6S_WK
K_W34	ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	P6S_WK
K_W35	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę ze studiowanej dyscypliny	P6S_WK
K_W36	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji powiązane z rozwojem automatyki i robotyki;	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych	P6S_UU
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6S_UO
K_U03	potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego w języku polskim lub obcym	P6S_UW
K_U04	posługuje się aplikacyjnym językiem obcym na poziomie B2 wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not, instrukcji obsługi urządzeń oraz opisów narzędzi informatycznych	P6S_UK
K_U05	potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami układów elektromechanicznych, elektronicznych i energoelektronicznych oraz wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki	P6S_UW
K_U06	potrafi projektować proste elementy mechaniczne oraz układy elektryczne, elektroniczne i energoelektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań (z uwzględnieniem właściwości materiałowych)	P6S_UW
K_U07	potrafi sprawdzić stabilność liniowych oraz wybranych nieliniowych obiektów i układów dynamicznych	P6S_UW
K_U08	posiada podstawowe umiejętności eksploatacyjne i operatorskie przemysłowych robotów manipulacyjnych; potrafi utworzyć, przetestować i uruchomić program ruchu dla manipulatora przemysłowego; potrafi rozwiązać podstawowe zadania związane z kinematyką robotów	P6S_UW
K_U09	potrafi zaprojektować i praktycznie wykorzystać podstawowe układy diagnostyczno-decyzyjne dedykowane systemom automatyki i robotyki	P6S_UW
K_U10	potrafi skonstruować algorytm rozwiązania podstawowego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC lub innym układzie opartym na mikroprocesorze dla wybranych systemów operacyjnych	P6S_UW
K_U11	potrafi skonstruować algorytm rozwiązania przykładowego zadania pomiarowego i obliczeniowo-sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej	P6S_UW
K_U12	potrafi korzystać z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki	P6S_UW
K_U13	potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną (w tym przemysłową) przez dobór i konfigurację elementów i urządzeń komunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych)	P6S_UW

K_U14	potrafi projektować układy sterowania dla procesów z jednym wejściem i jednym wyjściem; potrafi świadomie wykorzystywać standardowe bloki funkcjonalne systemów automatyki oraz kształtować własności dynamiczne torów pomiarowych	P6S_UW
K_U15	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach	P6S_UW
K_U16	potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i robotyki	P6S_UW
K_U17	potrafi dobrać rodzaj i parametry układu wykonawczego, układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego	P6S_UW
K_U18	potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny	P6S_UW
K_U19	potrafi korzystać z podstawowych metod przetwarzania i analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości oraz ekstrahować informacje w analizowanych sygnałach	P6S_UW
K_U20	potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny, energoelektroniczny oraz elektromechaniczny, jak również potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki	P6S_UW
K_U21	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla maszyn elektrycznych i je zinterpretować, jak również potrafi uruchomić i przetestować w działaniu maszyny elektryczne wraz z układami wspomagającymi	P6S_UW
K_U22	potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie układów automatyki i robotyki dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym narażenia środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6S_UU
K_U23	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_UO
K_U24	potrafi wykorzystać doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów automatyki, jak również potrafi wykorzystać doświadczenie związane z rozwiązywaniem praktycznych zadań inżynierskich zdobyte podczas pracy w zakładzie przemysłowym	P6S_UW
K_U25	potrafi stworzyć prosty program w języku maszynowym oraz przygotować i oprogramować maszynę sterowaną numerycznie w wybranym środowisku programistycznym	P6S_UW
K_U26	ma umiejętność korzystania i doświadczenie w korzystaniu z norm i standardów obowiązujących w systemach automatyki przemysłowej	P6S_UO
K_U27	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego w tym zadań nietypowych uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	P6S_UO
K_U28	potrafi zidentyfikować rodzaje obiegów mediów roboczych i rodzaj procesów obróbki w oparciu o schematy instalacji wymiany ciepła oraz charakteryzuje zainstalowane w nich urządzenia	P6S_UW
K_U29	potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań	P6S_UW
K_U30	potrafi stosować wiedzę z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką, energoelektroniką, automatyką i robotyką	P6S_UW
K_U31	potrafi wykonać zapis konstrukcji z wykorzystaniem programu AutoCAD	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6S_KK
K_K02	posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	P6S_KO

K_K03	posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6S_KR
K_K04	potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania	P6S_KO
K_K05	posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6S_KR
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO
K_K07	jest gotów do określania priorytetów służących do realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P6S_KO
K_K08	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu (w szczególności poprzez środki masowego przekazu) informacji i opinii dotyczących osiągnięć automatyki i robotyki, jak również innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały	P6S_KR

Nr	1	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ JĘZYKOWY
	1A		JĘZYK ANGIELSKI
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		
Jednostka realizująca	SNJO		
Katedra/Zakład	SNJO		
Forma studiów	Stacjonarne		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny		
Język wykładowy	Polski		
Rodzaj przedmiotu	Obieralny		

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			2					30			4
III	15			1					15			3
IV	15			2					30			4
V	15			2					30			3
Razem w czasie studiów									150			19

Cel/-e przedmiotu	
1	Posługiwanie się językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez prawidłowe stosowanie zasad gramatycznych oraz właściwego słownictwa.
2	Zapoznanie się z podstawową terminologią automatyki i robotyki.
3	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka technicznego.
4	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami specjalistycznymi z zakresu automatyki i robotyki.
5	Wyrobienie świadomości potrzeby rozwijania się oraz samodzielnego podnoszenia kompetencji językowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje językowe odpowiadające poziomowi matury z języka obcego na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.
2	Opanowanie zagadnień gramatycznych i słownictwa ogólnego wymaganego na maturze.
3	Umiejętność pracy samodzielnej i zespołowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W09, K_W30, K_W31, K_W32, K_W36	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną, gramatyczną i leksykalną dotyczącą spraw związanych ze swoją specjalnością, jak i tematami ogólnymi.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Student potrafi zrozumieć większość tekstów anglojęzycznych o tematyce specjalistycznej.	P6S_UU
K_U04	Potrafi komunikować się i formułować wypowiedzi na tematy ogólne oraz techniczne.	P6S_UK
K_U03	Potrafi zreferować wyniki swojej pracy w języku angielskim.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Student dostrzega konieczność rozwijania swoich kompetencji językowych.	P6S_KK
K_K02, K_K05	Potrafi uczestniczyć w rozmowie i dyskusji na tematy ogólne i techniczne.	P6S_KO, P6S_KR
K_K03, K_K04	Potrafi skutecznie komunikować się w sytuacjach zawodowych.	P6S_KR, P6S_KO

Nr	1	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ JĘZYKOWY	
	1A		JĘZYK ANGIELSKI	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
LABORATORIA (semestr I)				
L1-L15	Powtórzenie podstawowych zagadnień gramatycznych.		45	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK
	Systems: rescue, transmission and operation systems			
	Processes: various shapes			
	Events: conditions and sequences			
	Safety: warnings, instructions, and rules			
	Planning: schedules and systems			
	Reports: statements, incidents and progress.			
	Język specjalistyczny: computing and the history of computers			
LABORATORIA (semestr II)				
L1-L15	Projects: spar, platform and drilling		30	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK
	Design: inventions, buildings and sites.			
	Język specjalistyczny: Computer-aided manufacturing. Industrial robots. Biocybernetics			
	Disasters: speculation, investigation and reports.			
	Materials: equipment and properties			
LABORATORIA (semestr III)				
L1-L15	Opportunities: threats, innovation and priorities		15	P6S_WG, P6S_UW
Język specjalistyczny: Digital electronics and microprocessors. Robot manipulators				
LABORATORIA (semestr IV)				
L1-L15	Technology in use: technical functions and applications		30	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK
	Materials technology: properties and quality issues			
	Components and assemblies			
	Język specjalistyczny: Air traffic management systems. Artificial intelligence.			
LABORATORIA (semestr V)				
L1-L15	Procedures and precautions.		30	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK
	Monitoring and control.			
	Theory and practice.			
	Język specjalistyczny: Medical Robots. Computer integrated manufacturing systems.			
SUMA GODZIN			150	
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE				
1	Podręczniki akademickie.			
2	Prezentacje multimedialne.			
SPOSOBY OCENY				
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny	
1	P6S_WG	Laboratoria - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym język angielski zawarty w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu	
2	P6S_UW	Laboratoria - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym język angielski zawarty w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu	
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
L.p.	Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych		150	
2	Samodzielne studiowanie języka obcego i utrwalanie wiedzy		275	
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach i egzaminach		50	
Suma godzin			475	
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu			19	
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego			6	
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych			0	

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Technical English, David Bonamy, course book (2, 3, or 4), Pearson
2	Cambridge English for Engineering, Mark Ibbotson, Cambridge University Press
3	Oxford Practice Grammar (intermediate, advanced), Oxford University Press
4	Electronics, Virginia Evans, Jenny Dooley, Carl Taylor, Express Publishing

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Oxford Word Skills (intermediate, upper-intermediate), Ruth Gairns, Stuart Redman, Oxford University Press
2	Źródła internetowe ze stron: www.sciencedaily.com , www.howstuffworks.com , www.newscientist.com i innych
3	Professional English in Use: Engineering, Mark Ibbotson, Cambridge University Press
4	Oxford English for Electrical and Mechanical Engineering, Eric H. Glendinning, Norman Glendinning, Oxford University Press

Nr	1	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ JĘZYKOWY
	1B		JĘZYK NIEMIECKI
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		
Jednostka realizująca	SNJO		
Katedra/Zakład	SNJO		
Forma studiów	Stacjonarne		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny		
Język wykładowy	Polski		
Rodzaj przedmiotu	Obieralny		

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			2					30			4
III	15			1					15			3
IV	15			2					30			4
V	15			2					30			3
Razem w czasie studiów								150				19

Cel/-e przedmiotu	
1	Posługiwanie się językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez prawidłowe stosowanie zasad gramatycznych oraz właściwego słownictwa.
2	Zapoznanie się z podstawową terminologią automatyki i robotyki.
3	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka technicznego.
4	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami specjalistycznymi z zakresu automatyki i robotyki.
5	Wyrobienie świadomości potrzeby rozwijania się oraz samodzielnego podnoszenia kompetencji językowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kompetencje językowe odpowiadające poziomowi matury z języka obcego na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.
2	Opanowanie zagadnień gramatycznych i słownictwa ogólnego wymaganego na maturze.
3	Umiejętność pracy samodzielnej i zespołowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W09, K_W30, K_W31, K_W32, K_W36	Student ma uporządkowaną wiedzę ogólną, gramatyczną i leksykalną dotyczącą spraw związanych ze swoją specjalnością, jak i tematami ogólnymi.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U01	Student potrafi zrozumieć większość tekstów o tematyce specjalistycznej.	P6S_UU
K_U04	Potrafi komunikować się i formułować wypowiedzi na tematy ogólne oraz techniczne.	P6S_UK
K_U03	Potrafi zreferować wyniki swojej pracy w języku niemieckim.	P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Student dostrzega konieczność rozwijania swoich kompetencji językowych.	P6S_KK
K_K02, K_K05	Potrafi uczestniczyć w rozmowie i dyskusji na tematy ogólne i techniczne.	P6S_KO, P6S_KR
K_K03, K_K04	Potrafi skutecznie komunikować się w sytuacjach zawodowych.	P6S_KR, P6S_KO

Nr	1	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ JĘZYKOWY	
	1B		JĘZYK NIEMIECKI	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
LABORATORIA (semestr I)				
L1-L15	Powtórzenie podstawowych zagadnień gramatycznych.		45	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK
	Ingenieurwesen-Grundlagen			
	Mathematik auf Deutsch-Grundlagen			
	Werkstoffkunde-Grundlagen			
	Informatik-Grundlagen			
	Wissenschaft im Alltag-Teil I			
LABORATORIA (semestr II)				
L1-L15	Wissenschaft im Alltag-Teil II		30	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK
	Grundlagen der Elektrotechnik			
	Geometrie-Grundlagen			
	Energietechnik-Grundlagen			
	Mathematik auf deutsch-Vertiefung			
LABORATORIA (semestr III)				
L1-L15	Wissenschaft im Alltag-Teil III		15	P6S_WG, P6S_UW
	Alles digital- Teil I			
	Maschinenkunde und -elemente			
LABORATORIA (semestr IV)				
L1-L15	Lösungen aus der Natur für die Automatisierungstechnik und Industrie-Teil I		30	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK
	Wissenschaft im Alltag-Teil III			
	Alles digital- Teil II			
	Intelligentes Haus			
	Roboter-unsere Zukunft			
LABORATORIA (semestr V)				
L1-L15	Informatik-Vertiefung		30	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UU, P6S_UK
	Intelligentes Haus			
	Lösungen aus der Natur für die Automatisierungstechnik und Industrie-Teil II			
	Computertechnik- Grundlagen			
SUMA GODZIN			150	
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE				
1	Podręczniki akademickie.			
2	Prezentacje multimedialne.			
SPOSOBY OCENY				
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny	
1	P6S_WG	Laboratoria - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym język niemiecki zawarty w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu	
2	P6S_UW	Laboratoria - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym język niemiecki zawarty w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu	
OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA				
L.p.	Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych		150	
2	Samodzielne studiowanie języka obcego i utrwalanie wiedzy		275	
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach i egzaminach		50	
Suma godzin			475	

Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	19
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego	6
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych	0

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Steinmetz, M./Dintera, H.: Deutsch für Ingenieure, Springer Vieweg, Wiesbaden 2014
2	Guzik, D.: Wissenschaft im Alltag, Kraków 2010
3	Fearn/Buhlmann: Technisches Deutsch für Ausbildung und Beruf, Verlag Europa-Lernmittel, 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Targosz, E.: Angst vor Fachtexten, Politechnika Krakowska 2005
2	Słownik Naukowo-Techniczny pol-niem; niem-pol; Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2019
3	Literatura fachowa-zasoby online
4	Guzik D.; Alles digital, Politechnika Krakowska 2002
5	Jablonska, D. Energie, Roboter, Autos, Züge, Politechnika Krakowska

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

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		
K_W32	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.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	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.	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K03	Prezentuje postawę systematycznej dbałości o sprawność fizyczną umożliwiającą działalność zawodową. Prezentuje postawę gotowości do współpracy w zespole, odpowiedzialności za członków zespołu i wykonywane zadania.	P6S_KR

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

TREŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
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	P6S_WK, P6S_UU
L2	Ćwiczenia oswajające w wodzie, diagnoza wstępna umiejętności pływackich.		P6S_WK, P6S_UU
L3	Nauka leżenia w pozycji na plecach; Pływanie z pomocą deski.		P6S_WK, P6S_UU
L4	Nauka naprzemianstronnej pracy nóg i doskonalenie leżenia na plecach.		P6S_WK, P6S_UU
L5	Nauka pracy rąk w stylu grzbietowym.		P6S_WK, P6S_UU
L6	Nauka skoków do wody w różnych pozycjach: na nogi, kuczny.		P6S_WK, P6S_UU
L7	Technika pływania na plecach stosowana w ratownictwie morskim.		P6S_WK, P6S_UU
L8	Podstawowe ćwiczenia z zanurzenia pod wodę (w miejscu).		P6S_WK, P6S_UU
L9	Ćwiczenia grupowe w wodzie – piłka wodna - gra właściwa.		P6S_WK, P6S_UU
L10	Ocena techniki pływania na plecach.		P6S_WK, P6S_UU
L11	Nauka pływania w płetwach po powierzchni.		P6S_WK, P6S_UU
L12	Nauka naprzemianstronnej pracy nóg w pozycji na piersiach z oddechem na boku.		P6S_WK, P6S_UU
L13	Nauka naprzemianstronnej pracy rąk kraulem.		P6S_WK, P6S_UU
L14	Sprawdzian wytrzymałości w pływaniu - pływanie dystansowe w czasie 15 min.		P6S_WK, P6S_UU
L15	Pływanie w kamizelce ratunkowej w różnych pozycjach – auto ratownictwo.		P6S_WK, P6S_UU
LABORATORIA (semestr III - PŁYWALNIA)			
L1	Zapoznanie z programem zajęć, sprzętem dodatkowym używanym na zajęciach, warunkami zaliczenia.	15	P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L2	Kształtowanie wytrzymałości i poprawa techniki w pływaniu na piersiach i na plecach.		P6S_WK, P6S_UU
L3	Nauka pływania w płetwach oraz zapoznanie ze sprzętem ratowniczym – rzutka ,bojka SP.		P6S_WK, P6S_UU
L4	Nauka kraula ratowniczego; doskonalenie pływania różnymi technikami; wślizg do wody na głowę.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L5	Nauka skoków ratowniczych do wody – wykrocny , rozkrocny.		P6S_WK, P6S_UU
L6	Nauka pracy nóg w stylu klasycznym w pozycji na plecach.		P6S_WK, P6S_UU
L7	Nauka pracy nóg w stylu klasycznym w pozycji na piersiach.		P6S_WK, P6S_UU
L8	Nauka pracy rąk w stylu klasycznym.		P6S_WK, P6S_UU
L9	Nauka skoku na głowę i doskonalenie skoków na nogi.		P6S_WK, P6S_UU
L10	Nauka holowania w pozycji na plecach i bokiem.		P6S_WK, P6S_UU
L11	Zatrzymanie oddechu z zanurzoną twarzą.		P6S_WK, P6S_UU
L12	Podstawowe ćwiczenia z zanurzania się i pływania pod wodą.		P6S_WK, P6S_UU
L13	Sprawdzian wytrzymałości w wodzie - pływanie dystansowe w czasie 30 min.		P6S_WK, P6S_UU
L14	Ocena techniki pływania kraulem i stylem klasycznym.		P6S_WK, P6S_UU
L15	Pływanie w ubraniu roboczym w różnych pozycjach – Kontrola efektów kształcenia i ocena końcowa.		P6S_WG, P6S_UW, P6S_KK

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	P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L2	Znaczenie rozgrzewki przed rozpoczęciem zadań fizycznie obciążających organizm. Wzmocnienie i rozciąganie mięśni.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L3	Kształtowanie podstawowych cech motorycznych dla wybranej aktywności z wykorzystaniem sprzętu specjalistycznego.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L4	Zapoznanie z podstawowymi zasadami dźwigania i przesuwania przedmiotów samodzielnie i w zespole. Zagrożenia dla kręgosłupa i układu ruchu, asekuracja.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L5	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań z obciążeniem. Nauka współpracy w małych zespołach podczas wykonywania zadań z obciążeniem.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L6	Nauka poruszania się na drabince z asekuracją w uprząży oraz wspięcie na linę, przeplot na kratownicy.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L7	Zasady asekuracji przy pracy na wysokościach. Zabezpieczenie i wykorzystanie sprzętu do pracy na wysokościach. Zadania zespołowe. Zagrożenia.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L8	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań na wysokości.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Poruszanie się w przestrzeniach zamkniętych, pionowych i poziomych konstrukcji- asekuracja. Zadania zespołowe.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L10	Ćwiczenia przygotowujące do wykonywania zadań w przestrzeniach zamkniętych. Sprawność ruchowa w ograniczonych przestrzeniach.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L11	Działania powypadkowe -pomoc przedmedyczna, zasady bezpieczeństwa – nie pogłębić urazu.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L12	Elementy rehabilitacji ruchowej przy urazach stawów, ścięgien, więzadeł, mięśni i w bólach kręgosłupa. Profilaktyka i eliminacja patologicznych wzorców ruchu.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L13	Nauka wiosłowania.		P6S_WK, P6S_UU
L14	Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy, zadania indywidualne. 14. Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy, zadania indywidualne.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L15	Sprawdzenie efektów kształcenia –tor zadaniowy zadania grupowe.		P6S_WK, P6S_UU
LABORATORIA (semestr V - z wyboru*)			
student wybiera dyscyplinę/formę ruchu realizując poniższy program odniesiony do: gry zespołowe - pływanie- sporty siłowe			
L1	Zapoznanie z programem zajęć , regulaminem korzystania z obiektu oraz organizacją i bezpieczeństwem podczas zajęć sportowo – rekreacyjnych.	15	P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L2	Rozgrzewka jako podstawowa forma przygotowania organizmu do wysiłku fizycznego.		P6S_WK, P6S_UU
L3	Zapoznanie z podstawowymi technikami indywidualnymi wybranych dyscyplin sportowo – rekreacyjnych.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L4	Zapoznanie z podstawowymi zasadami i przepisami wybranych dyscyplin sportowo – rekreacyjnych.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L5	Nauka pełnienia roli współwiczającego w aspekcie asekuracji podczas ćwiczeń wybranych dyscyplin sportowo – rekreacyjnych.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
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.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L7	Zapoznanie z metodami planowania rozwoju indywidualnego wybranych cech motorycznych stosowanymi w sporcie i rekreacji.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L8	Zapoznanie z metodami planowania rozwoju indywidualnego wybranych umiejętności technicznych stosowanych w sporcie i rekreacji.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L9	Zapoznanie z zasadami pełnienia roli organizatora zajęć ruchowych , arbitra podczas gier i zabaw sportowo – rekreacyjnych.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
L10	Sprawdzenie efektów kształcenia w wybranych formach aktywności fizycznej.		P6S_WK, P6S_UU, P6S_KR
SUMA GODZIN		60	

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

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WK	Obecność na zajęciach, Laboratoria - zaliczenie z oceną	Ocena pozytywna z zaliczeń zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu. Posiada wiedzę z zakresu technik i metod stosowanych w kształtowaniu sprawności fizycznej oraz różnych dyscyplin sportu i rekreacji. Ma wiedzę o bezpieczeństwie i przepisach dotyczących dyscyplin sportowych.
2	P6S_UU	Obecność na zajęciach, Laboratoria - zaliczenie z oceną	Ocena pozytywna z zaliczeń zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu. Prezentuje postawę systematycznej dbałości o sprawność fizyczną umożliwiającą działalność zawodową. Prezentuje postawę gotowości do współpracy w zespole, odpowiedzialności za członków zespołu i wykonywane zadania

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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Nawara H.: Badminton.
2	Laughlin T.: Pływanie dla każdego.
3	Bilski W.: Tenis stołowy.
4	Huciński T.: Koszykówka.
5	Zatyrać Z., Piasecki L.: Piłka siatkowa.
6	Orzech J.: Monografia treningu siły mięśniowej.

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

Nr	3	Przedmiot:	PODSTAWY EKONOMII
----	----------	------------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	
VIII	12	2					24					2
Razem w czasie studiów							24					2

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.

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

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W34	Zna i rozumie istotę, cele i prawidłowości gospodarowania.	P6S_WK
K_W34	Zna podstawowe elementy mechanizmu rynkowego.	P6S_WK
K_W35	Rozumie tworzenie, ewidencję i podział dochodu narodowego oraz problematykę wzrostu gospodarczego.	P6S_WK
K_W35	Zna rolę poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania.	P6S_WK
K_W32	Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia ekonomicznych, pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U02	Umie zidentyfikować podstawowe elementy mechanizmu rynkowego.	P6S_UO
K_U24	Umie określić rolę poszczególnych podmiotów w procesie gospodarowania.	P6S_UW
K_U22	Przy formułowaniu zadań inżynierskich potrafi zaplanować i dokonać wstępnej oceny ekonomicznej wytworzenia typowych urządzeń.	P6S_UU
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	3	Przedmiot:	PODSTAWY EKONOMII
----	----------	------------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VIII)

W1	Istota, cele i prawidłowości gospodarowania	24	P6S_WK, P6S_UW
W2	Gospodarka jako system ekonomiczny. Charakterystyka podstawowych systemów ekonomicznych. Tworzenie, ewidencja i podział dochodu narodowego. Gospodarka rynkowa – podstawowe kategorie. Rynek towarów i usług.		P6S_WK, P6S_UW
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.		P6S_WK, P6S_UW
W4	Przedsiębiorstwo w gospodarce rynkowej. Formy prawne, strategie rozwoju przedsiębiorstwa. Polityka fiskalna. Budżet państwa. Dochody i wydatki budżetowe. Podatki – rodzaje.		P6S_WK, P6S_UW
W5	Polityka monetarna. Pieniądz – ewolucja pieniądza, jego funkcje podstawowe operacje. Zadania i cele banków. Bank centralny.		P6S_WK, P6S_UW
W6	Międzynarodowa współpraca ekonomiczna i integracja gospodarcza Główne problemy społeczno-ekonomiczne współczesnego świata.		P6S_WK, P6S_UW
SUMA GODZIN		24	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest gdy student potrafi wymienić, rozpoznać i opisać podstawową wiedzę z ekonomii
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest gdy student potrafi wymienić, rozpoznać i opisać podstawową wiedzę z ekonomii

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	15
3	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	11
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		0

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Nasiłowski M.: Podstawy mikro- i makroekonomii. Key Text, Warszawa 2006
2	Landreth H., Colander D.C.: Historia myśli ekonomicznej. PWN, Warszawa 1998
3	Pen J.: Współczesna ekonomia. PWE, Warszawa 1972

Nr	4	Przedmiot:	KOMERCJALIZACJA DÓBR INTELEKTUALNYCH
----	----------	------------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		
K_W33	Zna i rozumie podstawowe przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych (prawo autorskie, prawo własności przemysłowej, zwalczanie nieuczciwej konkurencji, prawa osobiste vs prawa majątkowe).	P6S_WK
K_W33	Zna i odróżnia formy ochrony własności intelektualnej (prawo autorskie na utwór, patent na wynalazek, prawo ochronne na wzór użytkowy i znak towarowy, prawo z rejestracji na wzór przemysłowy, oznaczenie geograficzne i topografię układu scalonego, tajemnica przedsiębiorstwa).	P6S_WK
K_W35	Zna sposoby komercjalizacji dóbr intelektualnych (licencjonowanie, sprzedaż, start-up, spin-off).	P6S_WK
K_W35	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).	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Potrafi wskazać przepisy regulujące prawa na dobrach niematerialnych.	P6S_UU
K_U22	Potrafi określić formę ochrony swej własności intelektualnej.	P6S_UU
K_U22	Potrafi określić formę komercjalizacji swego dobra intelektualnego.	P6S_UU
K_U27	Umie skorzystać ze źródeł wsparcia komercjalizacji dobra intelektualnego.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K02	Rozumie znaczenie ochrony własności intelektualnej i komercjalizacji dóbr intelektualnych w relacjach społeczno-gospodarczych.	P6S_KO
K_K06	Rozumie różne aspekty działalności inżyniera automatyka/robotyka, w tym aspekty prawne, twórcze i związane z przedsiębiorczością.	P6S_KO

Nr	4	Przedmiot:	KOMERCJALIZACJA DÓBR INTELEKTUALNYCH
----	----------	------------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VII)

W1	Wstęp do prawa na dobrach niematerialnych.	24	P6S_WK, P6S_UU
W2	Przepisy regulujące ochronę dóbr niematerialnych w Polsce.		P6S_WK, P6S_UU
W3	System ochrony dóbr niematerialnych.		P6S_WK, P6S_UU
W4	Formy ochrony własności intelektualnej cz. 1.		P6S_WK, P6S_UU
W5	Formy ochrony własności intelektualnej cz. 2.		P6S_WK, P6S_UU
W6	Poziom gotowości technologicznej.		P6S_WK, P6S_UU
W7	Formy komercjalizacji dóbr intelektualnych.		P6S_WK, P6S_UU
W8	Licencjonowanie i typy licencji.		P6S_WK, P6S_UU
W9	Zdolność vs czystość patentowa, zasada "freedom to operate".		P6S_WK, P6S_UO
W10	Programy komputerowe i bazy danych.		P6S_WK, P6S_UU
W11	System wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych cz. 1.		P6S_WK, P6S_UO
W12	System wsparcia komercjalizacji dóbr intelektualnych cz. 2.		P6S_WK, P6S_UO
SUMA GODZIN		24	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Ustawy obowiązujące w zakresie ochrony własności intelektualnej.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WK	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest, gdy student potrafi wymienić, rozpoznać i opisać podstawową wiedzę z przedmiotu.
2	P6S_UU	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest, gdy student potrafi wymienić, rozpoznać i opisać podstawową wiedzę z przedmiotu.
3	P6S_UO	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest, gdy student potrafi wymienić, rozpoznać i opisać podstawową wiedzę z przedmiotu.

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	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	11
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

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	5	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ HUMANISTYCZNY
	5A		Podstawy zarządzania
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		

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		
K_W34	Student zna i rozumie kluczowe, ogólne zagadnienia z zakresu organizacji i zarządzania.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Student potrafi pozyskiwać informacje z właściwie dobranych źródeł (literatury, aktów normatywnych, baz danych w języku polskim i angielskim) oraz dokonywać ich integracji, interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie w zakresie ogólnych zagadnień organizacji i zarządzania.	P6S_UU
K_U02, K_U03	Student potrafi przygotować opracowanie (w języku polskim/obcym właściwym dla nauk o zarządzaniu) problemów z zakresu ogólnych zagadnień organizacji i zarządzania.	P6S_UO, P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO
K_K03, K_K06	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.	P6S_KR, P6S_KO

Nr	5	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ HUMANISTYCZNY
	5A		Podstawy zarządzania

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (SEMESTR VI)

W1	Wprowadzenie do teorii organizacji i zarządzania.	15	P6S_WK, P6S_UW
W2	Relacje między organizacją a otoczeniem.		P6S_WK, P6S_UW
W3	Funkcje zarządzania.		P6S_WK, P6S_UW
W4	Style zarządzania.		P6S_WK, P6S_UW
W5	Klasyfikacja i charakterystyka struktur organizacyjnych.		P6S_WK, P6S_UW
W6	Istota procesów informacyjno-decyzyjnych w zarządzaniu.		P6S_WK, P6S_UW
W7	Decyzje kierownicze. Ryzyko decyzyjne.		P6S_WK, P6S_UW
W8	Étyczny, kulturowy i humanistyczny kontekst zarządzania.		P6S_WK, P6S_UW
W9	Psychologiczny aspekt zarządzania.		P6S_WK, P6S_UW
W10	Zarządzanie zmianami w organizacji.		P6S_WK, P6S_UW
W11	Zarządzanie konfliktami.		P6S_WK, P6S_UW
W12	Zachowania organizacyjne i kultura organizacyjna.		P6S_WK, P6S_UW
W13	Zarządzanie międzynarodowe i międzykulturowe.		P6S_WK, P6S_UW
W14	Współczesne koncepcje zarządzania.		P6S_WK, P6S_UK
W15	Studium przypadku zarządzania w warunkach niepewności.		P6S_WK, P6S_UK
SUMA GODZIN		15	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WK	Znajomość podstawowych zagadnień związanych z zarządzaniem organizacjami	Liczba prawidłowych odpowiedzi na pytania przygotowane przez prowadzącego w formie pytań otwartych.
2	P6S_UW	Umiejętność oceny zagadnień będących przedmiotem opracowania	Poziom merytoryczny opracowania dotyczącego wybranych a podstawowych zagadnień z zakresu organizacji i zarządzania.
3	P6S_UK	Umiejętność oceny zagadnień będących przedmiotem opracowania	Poziom merytoryczny opracowania dotyczącego wybranych a podstawowych zagadnień z zakresu organizacji i zarządzania.

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium i egzaminach	20
Suma godzin		55
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

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Griffin R. W., Podstawy zarządzania organizacjami, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2015
2	Zarządzanie. Teoria i praktyka, praca zbiorowa pod redakcją naukową Koźmińskiego A. K., Piotrkowskiego W., Wydawnictwo PWN, Warszawa 2013
3	Drucker P. F., Praktyka zarządzania, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2005
4	The Oxford Handbook of Management, edited by A. Wilkinson, S.J. Armstrong, M. Lounsbury, Oxford University Press, 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Zarządzanie. Tradycja i nowoczesność, praca zbiorowa pod redakcją Bogdanienko J. i Piotrowskiego W., Wydawnictwo PWE, Warszawa 2013
2	Stoner J. A. F., Freeman R. E., Gilbert jr. D. R., Kierowanie, Wydawnictwo PWE, Warszawa 2011

Nr	5	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ HUMANISTYCZNY
	5B		Zarządzanie projektami
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		

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	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		
K_W34	Definiować podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania projektem.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U02	Znajomość wybranych systemów informatycznych wspierających zarządzanie projektami	P6S_UO
K_U02, K_U03	Student potrafi przygotować opracowanie (w języku polskim/obcym właściwym dla nauk o zarządzaniu) problemów z zakresu ogólnych zagadnień organizacji i zarządzania.	P6S_UO, P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO
K_K03, K_K06	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.	P6S_KR, P6S_KO

Nr	5	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ HUMANISTYCZNY
	5B		Zarządzanie projektami

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (SEMESTR VI)

W1	Podstawowe parametry projektów	10	P6S_WK, P6S_UW
W2	Metody zarządzania projektami		P6S_WK, P6S_UW
W3	Dobór zespołu projektowego i podział pracy		P6S_WK, P6S_UW
W4	Harmonogramowanie zadań w projekcie		P6S_WK, P6S_UW
W5	Techniki sieciowe		P6S_WK, P6S_UW
W6	Techniki twórczego myślenia		P6S_WK, P6S_UW
W7	Kosztorys projektu		P6S_WK, P6S_UW
W8	Ryzyko w projekcie		P6S_WK, P6S_UW
W9	Studium przypadku		P6S_WK, P6S_UW

LABORATORIA (SEMESTR VI)

L1	MS Project – system wspierający zarządzanie projektem	5	P6S_WK, P6S_UK
----	---	---	----------------

SUMA GODZIN		15	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa.
2	Prezentacje multimedialne.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WK	Znajomość podstawowych zagadnień związanych z zarządzaniem organizacjami	Liczba prawidłowych odpowiedzi na pytania przygotowane przez prowadzącego w formie pytań otwartych.
2	P6S_UW	Umiejętność oceny zagadnień będących przedmiotem opracowania	Poziom merytoryczny opracowania dotyczącego wybranych a podstawowych zagadnień z zakresu organizacji i zarządzania.
3	P6S_UK	Umiejętność oceny zagadnień będących przedmiotem opracowania	Poziom merytoryczny opracowania dotyczącego wybranych a podstawowych zagadnień z zakresu organizacji i zarządzania.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	15
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach i egzaminach	20
Suma godzin		55
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

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	6	Przedmiot:	MATEMATYKA
----	----------	------------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	Zakład Matematyki
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				4
II	15	1	2				15	30				3
Razem w czasie studiów							45	75				7

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	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		
K_W01, K_W02	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące zbioru liczb zespolonych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych.	P6S_WG
K_W01, K_W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rachunku wektorowego, równań płaszczyzny oraz prostej w przestrzeni R ³ .	P6S_WG
K_W01, K_W02	Zna i rozumie definicje oraz podstawowe twierdzenia dotyczące badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	P6S_WG
K_W01, K_W02	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia dotyczące rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.	P6S_WG
K_W01, K_W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat rachunku całkowego (całka nieoznaczona, całka oznaczona, całki niewłaściwe, całki wielokrotne i krzywoliniowe).	P6S_WG
K_W01, K_W02	Zna i rozumie kryteria zbieżności szeregów liczbowych, podstawowe twierdzenia dotyczące szeregów funkcyjnych.	P6S_WG
K_W01, K_W02	Zna i rozumie sposoby rozwiązywania wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu.	P6S_WG
K_W02	Zna i rozumie wybrane elementy rachunku prawdopodobieństwa oraz podstawy statystyki matematycznej.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01, K_U05, K_U07	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.	P6S_UU, P6S_UW
K_U01, K_U05	Potrafi przeprowadzać wszechstronne badanie funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.	P6S_UU, P6S_UW
K_U01, K_U05, K_U07	Potrafi wyznaczać całki nieoznaczone, obliczać całki oznaczone, podwójne, potrójne i krzywoliniowe, stosować rachunek całkowy w geometrii i przedmiotach technicznych.	P6S_UU, P6S_UW
K_U01, K_U05, K_U07	Potrafi wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji wielu zmiennych, badać zbieżność szeregów liczbowych i funkcyjnych, rozwijać funkcje w szereg Taylora.	P6S_UU, P6S_UW
K_U01, K_U05	Potrafi rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych pierwszego i drugiego rzędu.	P6S_UU, P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01

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.

P6S_KK

Nr	6	Przedmiot:	MATEMATYKA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
WYKŁADY (semestr I)				
W1	Algebra wyższa: zbiór liczb zespolonych, definicja liczby zespolonej, postać kartezjańska i trygonometryczna liczby zespolonej, wzór de Moivre'a, działania na liczbach zespolonych.		30	P6S_WG, P6S_UW
W2	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.			P6S_WG, P6S_UW
W3	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.			P6S_WG, P6S_UW
W4	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.			P6S_WG, P6S_UW
W5	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.			P6S_WG, P6S_UW
W6	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 różniczek zupełnej w rachunku błędów, wzór Taylora, ekstrema funkcji wielu zmiennych.			P6S_WG, P6S_UW
WYKŁADY (semestr II)				
W7	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	P6S_WG, P6S_UW
W8	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.			P6S_WG, P6S_UW
W9	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.			P6S_WG, P6S_UW
W10	Równania różniczkowe cząstkowe: równania różniczkowe liniowe rzędu pierwszego, równania różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu, klasyfikacja równań cząstkowych drugiego rzędu.			P6S_WG, P6S_UW
ĆWICZENIA (semestr I)				
Ć1	Algebra wyższa: potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, rozwiązywanie równań algebraicznych w zbiorze liczb zespolonych.		45	P6S_WG, P6S_UW
Ć2	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.			P6S_WG, P6S_UW
Ć3	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.			P6S_WG, P6S_UW
Ć4	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.			P6S_WG, P6S_UW
Ć5	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.			P6S_WG, P6S_UW

ĆWICZENIA (semestr II)			
Ć6	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	P6S_WG, P6S_UW
Ć7	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.		P6S_WG, P6S_UW
Ć8	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.		P6S_WG, P6S_UW
Ć9	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.		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		120	

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

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin/zaliczenie pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady oraz zaliczeń kończących ćwiczenia przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu "Matematyka"
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin/zaliczenie pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady oraz zaliczeń kończących ćwiczenia przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu "Matematyka"

OBciążENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach, ćwiczeniach i zajęciach laboratoryjnych	120
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium i egzaminach	25
Suma godzin		175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		7
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

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.
5	R. Krupiński, G. Bugajski, P. Hattas-Sowińska, S. Mielniczuk, Anna Pańka: Matematyka: podręcznik dla studentów uczelni technicznych. Część I i II. Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej w Szczecinie, 2019

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. Katuszka: Wnioskowanie statystyczne. WNT, Warszawa, 1996.

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

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

Jednostka realizująca	IMFiCh
Katedra/Zakład	Zakład Fizyki
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	1		2			15		30			4
III	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							45		60			7

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 ponadpodstawowych.
2	Wiedza z matematyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadpodstawowych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W03, K_W16	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.	P6S_WG
K_W03, K_W16	Ma podstawową wiedzę na temat techniki świetlnej, zna i rozumie prawa związane z promieniowaniem optycznym i jego zastosowaniem w urządzeniach konwersji energii.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U02, K_U03	Posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, rozumienia metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów.	P6S_UO, P6S_UW
K_U01	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.	P6S_UU
K_U03	Posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy z fizyki do studiowania na wyspecjalizowanym kierunku studiów technicznych.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K05, K_K08	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.	P6S_KR
K_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	P6S_KO

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

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr I)

W1	Elementy rachunku wektorowego.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Kinematyka punktu materialnego w ruchu jednostajnym i zmiennym prostoliniowym.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Kinematyka punktu materialnego w ruchu jednostajnym i zmiennym krzywoliniowym.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Dynamika punktu materialnego w ruchu postępowym.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Praca i moc.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Zasady zachowania energii i pędu.		P6S_WG, P6S_UW
W7	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).		P6S_WG, P6S_UW
W8	Zasady dynamiki ruchu obrotowego. Moment siły i moment bezwładności. Twierdzenie Steinera. Energia ruchu obrotowego. Zasada zachowania momentu pędu.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Drgania harmoniczne, podstawowe parametry opisujące drgania.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Drgania harmoniczne swobodne, tłumione i wymuszone. Składanie drgań harmonicznnych równoległych i prostopadłych.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Fale mechaniczne. Kryteria klasyfikacji fal. Pojęcia i wielkości fizyczne opisujące ruch falowy. Równanie płaskiej fali harmonicznej.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Odbicie i załamanie fali, zasada Huygensa. Dyfrakcja i interferencja fal.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Fale stojące. Równanie fali stojącej. Fale akustyczne. Podstawy akustyki. Efekt Dopplera.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Podstawy hydrostatyki i hydrodynamiki. Cisnienie i parcie. Naczynia połączone.		P6S_WG, P6S_UW
W15	Prawo Pascala i Archimedesesa. Równanie Bernoulliego. Prawo Stokesa. Paradoks hydrostatyczny i hydrodynamiczny.		P6S_WG, P6S_UW

WYKŁADY (semestr II)

W1	Podstawy termodynamiki. Pojęcie temperatury, ciepła, ciepła właściwego. Zasady termodynamiki. Przemiany gazowe.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Podstawowe prawa elektrostatyki, prawo Coulomba, prawo Gaussa. Pole elektryczne – natężenie i potencjał pola. Pojemność elektryczna.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Magnetyczne własności materii. Ferromagnetyzm.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Prąd elektryczny. Prawa Ohma i Kirchhoffa. Pojęcie oporu elektrycznego.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Podstawy teorii pasmowej ciał stałych. Własności ciał stałych. Przewodniki, półprzewodniki i izolatory.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Pole magnetyczne. Pole magnetyczne wokół przewodnika z płynącym prądem. Prawo Biota-Savarta. Fale elektromagnetyczne.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Podstawy optyki. Światło jako fala elektromagnetyczna. Odbicie, załamanie światła. Dyfrakcja i zjawisko ugięcia światła.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Dualizm korpuskularno - falowy światła.		P6S_WG, P6S_UW, P6S_UQ

LABORATORIA (semestr II)

L1	Składanie sił.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Wyznaczanie ciepła parowania i topnienia.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności liniowej ciał stałych metodą elektryczną.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Badanie drgań własnych struny metodą rezonansu.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Wyznaczanie stosunku cp/cv.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego przy pomocy wahadła rewersyjnego.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Wyznaczanie momentu bezwładności żyroskopu.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Wyznaczanie współczynnika sztywności.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Wyznaczanie częstości generatora na podstawie dudnień i krzywych Lissajous.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Badanie zależności oporu metalu i półprzewodnika od temperatury.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Wyznaczanie siły elektromotorycznej i oporu wewnętrznego ogniwa metodą kompensacji.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Sprawdzanie twierdzenia Steinera.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Wyznaczanie logarytmicznego dekrementu tłumienia przy pomocy wahadła fizycznego.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Przemiany energii mechanicznej na równi pochyłej.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr III)			
L1	Wyznaczanie stosunku e/m.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Wyznaczanie pracy wyjścia.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Wyznaczanie krzywej namagnesowania pierwotnego.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Pomiar rozkładu prędkości elektronów termoemisyjnych.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Wyznaczanie prędkości ultradźwięków.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Badanie drgań relaksacyjnych.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Sprawdzanie prawa Stefana-Boltzmana.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Badanie zjawiska fotoelektrycznego.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Badanie efektu Halla.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Wyznaczanie długości fali świetlnej przy pomocy siatki dyfrakcyjnej.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Wyznaczanie absorpcji i energii promieniowania.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Badanie widm przy pomocy spektroskopu.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Wyznaczanie sprawności grzałki elektrycznej.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Wyznaczanie temperatury Curie ferrytu.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Wyznaczanie charakterystyki termopary Fe-Cu.		P6S_WG, P6S_UW
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.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin/zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykładów przyznawana jest, gdy student posiada podstawową wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu fizyki w ramach przedmiotu "Fizyka"
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin/zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykładów przyznawana jest, gdy student posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, rozumienia metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów oraz posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy w ramach przedmiotu "Fizyka"
3	P6S_UO	Wykłady - egzamin/zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykładów przyznawana jest, gdy student posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, rozumienia metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów oraz posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy w ramach przedmiotu "Fizyka"
4	P6S_UU	Wykłady - egzamin/zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykładów przyznawana jest, gdy student posiada umiejętność wykonywania pomiarów fizycznych, rozumienia metodyki pomiarów fizycznych, analizy danych pomiarowych, prezentacji oraz interpretacji wyników pomiarów oraz posiada umiejętności samodzielnego stosowania zdobytej wiedzy w ramach przedmiotu "Fizyka"

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	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	15
Suma godzin		175
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		7
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

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.
5	Moebis et al., Fizyka dla szkół wyższych. Openstax

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	Jezierski 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:	PODSTAWY INFORMATYKI I PROGRAMOWANIA
----	----------	------------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	
II	15	2		3			30		45			4
Razem w czasie studiów							30		45			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zasad działania i budowy komputera, urządzeń peryferyjnych oraz złączy komunikacyjnych.
2	Nabywanie umiejętności składu tekstu dla dużych dokumentów.
3	Nabywanie 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		
K_W18	Posiada wiedzę z zakresu podstawowych pojęć stosowanych w informatyce.	P6S_WG
K_W18	Posiada wiedzę z zakresu zasady działania i budowy komputera.	P6S_WG
K_W18	Posiada wiedzę z zakresu zasady działania i budowy urządzeń peryferyjnych.	P6S_WG
K_W18	Posiada wiedzę z zakresu zastosowania obliczeniowych pakietów inżynierskich.	P6S_WG
K_W15	Posiada podstawową wiedzę na temat tworzenia programów w wybranym języku.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U03	Umiejętność składu dużych dokumentów z zastosowaniem wybranego edytora tekstów.	P6S_UW
K_U11	Umiejętność wykorzystania inżynierskiego środowiska obliczeniowego do wykonywania obliczeń.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK

Nr	8	Przedmiot:	PODSTAWY INFORMATYKI I PROGRAMOWANIA
----	----------	------------	---

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

WYKŁADY (semestr II)			
W1	Podstawowe pojęcia.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Sprzęt komputerowy. Klasyfikacja sprzętu komputerowego.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Formaty danych. Stosowane rozwiązania w zakresie transmisji danych. Metody transmisji dźwięku. Metody transmisji obrazu.		P6S_WG, P6S_UW, P6S-KK
W4	Sieci komputerowe. Internet. Usługi sieciowe.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Oprogramowanie systemowe. Oprogramowanie użytkowe.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Bezpieczeństwo danych.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Podstawowe pojęcia, algorytmy i ich metody zapisu.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Języki formalne, środowisko programistyczne.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Reprezentacja danych w komputerze. Klasy, zmienne i operatory.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Instrukcje warunkowe i pętle.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Typy złożone i wskaźniki, typy wyliczeniowe. Przekazywanie danych poprzez wskaźniki i referencje.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Struktury danych i operacje we/wy.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Funkcje i wskaźniki, dynamiczny przydział pamięci.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Paradygmaty programowania.		P6S_WG, P6S_UW
W15	Dobre praktyki programistyczne.		P6S_WG, P6S_UW
LABORATORIA (semestr II)			
L1	Formatowanie tekstu za pomocą stylów w edytorze tekstów.	45	P6S_WG, P6S_UW
L2	Spisy, indeksy, podpisy, odnośniki w edytorze tekstów. Osadzanie i formatowanie różnych obiektów w tekście.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Zapoznanie ze środowiskiem programu Matlab.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Operacje macierzowe w Matlabie, operatory, obliczenia symboliczne.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Instrukcje warunkowe w Matlabie.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Pętle w Matlabie.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Zapis i odczyt danych w Matlabie. Wizualizacja danych w Matlabie.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Zapoznanie się z wybranym środowiskiem programistycznym.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Tworzenie programu, instrukcje warunkowe.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Pętle w wybranym języku programowania.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Tablice w wybranym języku programowania.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Przetwarzanie tekstu w wybranym języku programowania.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Operacje We/Wy w wybranym języku programowania. Funkcje i wskaźniki w wybranym języku programowania.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Tworzenie klas i obiektów w wybranym języku programowania.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Dziedziczenie w wybranym języku programowania.		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		75	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, laboratorium - zaliczenie praktyczne podczas zajęć	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu treści programowych przedmiotu "Podstawy informatyki i języki programowania"
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, laboratorium - zaliczenie praktyczne podczas zajęć	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu treści programowych przedmiotu "Podstawy informatyki i języki programowania"

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i laboratoriach	75
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
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		2

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Brookshear J.G., Informatyka w ogólnym zarysie, Naukowo Techniczne, 2003, ISBN: 8320427983.
2	Przybyło W., Wykłady z podstaw informatyki, Mikom, Warszawa, 2002.
3	Przybyło W., Maźniewski M., Paweł Lewowicki, Podstawy informatyki, Fema Engineering, Kraków, 2007.
4	Syso M.M., Algorytmy, WSiP, Warszawa 2002.
5	Tomaszewska A., ABC Word 2016 PL, Helion 2015.
6	Rudra P., Matlab dla naukowców i inżynierów, PWN 2016.
7	Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika., Wyd. IV, Helion 2017.
8	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab. Mikom, 1998.
9	Dorobczyński L., Praktyka obliczeń numerycznych i symbolicznych, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2011.
10	Null L., Lobur J., Struktura organizacyjna i architektura systemów komputerowych, Helion 2004.
11	Grębosz J., Symfonia C++, Oficyna Kallimach, Kraków, 2000.
12	Allain A., C++. Przewodnik dla początkujących, Helion 2014.
13	Kubiak M.J., C++. Zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami, Wydanie II, Helion 2017.
14	Josuttis N.M., C++. Biblioteka standardowa. Podręcznik programisty., Wydanie II, Helion 2014.

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	Carlberg C., Analiza statystyczna. Microsoft Excel 2016 PL, Helion 2016.
5	Walczak Z., LaTeX dla niecierpliwych. Część pierwsza, wyd. II, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego 2014.
6	Howil W., Po prostu OpenOffice.ux.pl 3.x, Helion 2013.
7	Bjarne Stroustrup, Programowanie. Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++, Helion, Gliwice, 2010.
8	Martin R.C., Czysta architektura. Struktura i design oprogramowania. Przewodnik dla profesjonalistów, Helion 2018.

Nr	9	Przedmiot:	ELEKTROTECHNIKA
----	----------	------------	------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	1	2			30	15	30			3
Razem w czasie studiów							30	15	30			3

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 ponadpodstawowych.
2	Wiedza z fizyki w zakresie podstawy programowej dla szkół ponadpodstawowych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W02	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.	P6S_WG
K_W13	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.	P6S_WG
K_W13	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.	P6S_WG
K_W03	Ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego i elektrodynamiki technicznej.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U03, K_U06	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.	P6S_UW
K_U03	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat zadania związanego z elektrotechniką, komunikuje się z użyciem specjalistycznej terminologii, przedstawia i uzasadnia różne opinie i stanowiska.	P6S_UK
K_U15	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).	P6S_UW
K_U09	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment, w tym testować i diagnozować proste układy i urządzenia elektryczne.	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	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.	P6S_KO
K_K06	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.	P6S_KO

Nr	9	Przedmiot:	ELEKTROTECHNIKA
----	----------	------------	------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr I)

W1	Podstawowe definicje w elektrotechnice.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Podstawowe zjawiska w obwodach prądu elektrycznego.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Obwody prądu stałego.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Obwody prądu zmiennego.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Układy RLC.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Obwody prądu trójfazowego.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Obwody trójfazowe symetryczne i niesymetryczne.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Filtry i czwórniki.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Układy zasilane napięciem odkształconym.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Stany nieustalone.		P6S_WG, P6S_UW

ĆWICZENIA (semestr I)

C1	Obwody prądu elektrycznego.	15	P6S_WG, P6S_UW
C2	Elektromagnetyzm.		P6S_WG, P6S_UW
C3	Prąd przemienny sinusoidalny.		P6S_WG, P6S_UW
C4	Obwody trójfazowe.		P6S_WG, P6S_UW
C5	Procesy przejściowe w obwodach elektrycznych.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr I)

L1	Pomiary prądu i napięcia.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Badanie podstawowych zjawisk w obwodach prądu elektrycznego.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Badanie obwodów prądu stałego.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Badanie cewki i kondensatora.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Pomiar rezystancji.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Pomiary mocy w obwodach jednofazowych.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Badanie obwodów RLC.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Badanie obwodów trójfazowych.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zal. pisemne, Laboratoria - zal. pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykładów przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zjawiska występujące w obwodach prądu stałego i zmiennego oraz rozumie działanie i budowę podstawowych elementów elektronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektrotechnika"
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zal. pisemne, Laboratoria - zal. pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykładów przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zjawiska występujące w obwodach prądu stałego i zmiennego oraz rozumie działanie i budowę podstawowych elementów elektronicznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektrotechnika"

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	5
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	5
Suma godzin		90
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Gnat K.: Elektrotechnika dla studentów Wydziału Mechanicznego WSM, Szczecin 2000.
2	Gnat K., Żeludziwicz R., Tarnapowicz D.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki dla studentów Wydziału Mechanicznego WSM, Szczecin 2002.
3	Praca zbiorowa: Poradnik elektryka, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1995.
4	Pazdro K., Poniński M.: Miernictwo Elektryczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT Warszawa 1986.
5	Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G.: Elektronika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1996.
6	Koziej E., Sochoń B.: Elektrotechnika i elektronika, Warszawa, 1986.
7	Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, Warszawa, PWN, 1995; praca zbiorowa pod redakcją Pawła Hempowicza.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Jabłoński W.: Elektrotechnika z automatyką, WSiP Warszawa, 1996.
2	Norman Lurch E.: Podstawy techniki elektronicznej, PWN Warszawa 1990. Opracował: prof. dr inż. Mieczysław Wierzejski.

Nr	10	Przedmiot:	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
----	-----------	------------	-------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		1			30		15			2
Razem w czasie studiów							30		15			2

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 ponadpodstawowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W05	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów szczególnie stosowanych w elektrotechnice. Zna ich podział i potrafi je scharakteryzować.	P6S_WG
K_W06	Ma wiedzę dotyczącą wybranych właściwości materiałów stosowanych w elektrotechnice.	P6S_WG
K_W05	Ma wiedzę dotyczącą procesów niszczenia materiałów używanych w elektrotechnice.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U30	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	P6S_UW
K_U29	Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K05	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.	P6S_KR

Nr	10	Przedmiot:	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
----	-----------	------------	-------------------------------

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

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

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	P6S_WG,P6S_UW
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.		P6S_WG,P6S_UW
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.		P6S_WG,P6S_UW
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.		P6S_WG,P6S_UW
W5	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.		P6S_WG,P6S_UW
W6	Wpływ procesów obróbki cieplnej na właściwości metali: podstawy procesów obróbki cieplnej, badanie wpływu procesów hartowania i odpuszczania na właściwości mechaniczne stopów żelaza i stopów metali nieżelaznych, obserwacje mikroskopowe struktur stali obrobionych cieplnie i cieplno-chemicznie, obróbka cieplna stali stopowych, obserwacje mikrostruktur stali wysokostopowych, obróbka cieplna stopów nieżelaznych.		P6S_WG,P6S_UW
W7	Materiały niemetalowe. Materiały naturalne: ceramika techniczna, materiały polimerowe; materiały kompozytowe: kompozyty na bazie polimerów i metali, techniczne przykłady zastosowań; materiały pomocnicze: kleje, szczeliwa, izolacje, farby, lakiery, pasty ściernie. Zastosowanie materiałów naturalnych, ceramiki i polimerów w okrętownictwie. Zastosowanie klejów, szczeliw i innych materiałów pomocniczych do regeneracji części maszyn i w eksploatacji siłowni. Materiały oporowe i stykowe, Materiały stosowane w elektrotechnice na przewodniki, półprzewodniki, nadprzewodniki i izolatory. Zjawiska zachodzące w przewodnikach, półprzewodnikach, nadprzewodnikach i izolatorach.		P6S_WG,P6S_UW
W8	Materiały kompozytowe: podstawy mechaniki kompozytów, kompozyty na bazie polimerów i metali, techniczne przykłady zastosowań.		P6S_WG,P6S_UW
W9	Zasady doboru materiałów inżynierskich: kryteria cech użytkowych, kryteria technologiczne, kryteria ekonomiczne, kryteria ekologiczne. Przepisy instytucji klasyfikacyjnych dotyczące materiałów okrętowych. Komputerowe wspomaganie projektowania, badania i doboru materiałów CAMD.		P6S_WG,P6S_UW

W10	Badanie struktur krystalicznych wybranych stopów metali (stopów żelaza i stopów metali nieżelaznych). Metody badawcze, podstawy preparatyki metalograficznej, mikroskopia optyczna, mikroskopia elektronowa, transmisyjna stosowana do badań materiałów inżynierskich i układów mechatronicznych	P6S_WG,P6S_UW
W11	Materiały termobimetalowe. Ogniwa termoelektryczne - materiały i budowa.	P6S_WG,P6S_UW
W12	Luty i spoiwa.	P6S_WG,P6S_UW
W13	Metody badania przewodności i wilgotności oleju dielektrycznego. Metody badania stałych materiałów dielektrycznych.	P6S_WG,P6S_UW
W14	Procesy obróbki cieplnej wybranych stopów metali (stopów żelaza i stopów metali nieżelaznych).	P6S_WG,P6S_UW
W15	Znaczenie materiałów inżynierskich w budowie i eksploatacji maszyn oraz mechatronice i elektrotechnice. Źródła informacji o materiałach inżynierskich. Zasady doboru materiałów inżynierskich w budowie maszyn i urządzeń. Elementy komputerowej nauki o materiałach i komputerowego wspomaganie doboru i projektowania materiałów (CAMS i CAMD).	P6S_WG,P6S_UW

LABORATORIA (semestr I)

L1	Ocena strukturalna stów żelaza.	15	P6S_WG,P6S_UW
L2	Ocena wpływu obróbki cieplnej na właściwości magnetyczne materiałów metalowych.		P6S_WG,P6S_UW
L3	Wpływ zmian temperatury na rezystancje wybranych metali, właściwości termiczne materiałów konstrukcyjnych.		P6S_WG,P6S_UW
L4	Wpływ obróbki cieplnej na właściwości magnetyczne materiałów metalowych.		P6S_WG,P6S_UW
L5	Kształtowanie struktury materiałów z wykorzystaniem projektowania CAD i technik przyrostowych		P6S_WG,P6S_UW
L6	Nowoczesne materiały konstrukcyjne i techniki ich wytwarzania, przetwarzania.		P6S_WG,P6S_UW
L7	Właściwości spajalne materiałów niemetalowych.		P6S_WG,P6S_UW
L8	Korozja chemiczna i elektrochemiczna, jej wpływ na procesy niszczenia materiałów konstrukcyjnych.		P6S_WG,P6S_UW
L9	Materiały niemetalowe, ocena wybranych właściwości (w tym elektrotechnicznych).		P6S_WG,P6S_UW
L10	Wytwarzanie i przetwarzanie kompozytów metalowych i niemetalowych.		P6S_WG,P6S_UW
SUMA GODZIN		45	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu „Inżynieria materiałowa”.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu „Inżynieria materiałowa”.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	8
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	7
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

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: Cześć IX – Materiały i spawanie. 2006.

Nr	11	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PROGRAMOWANIE
	11A		Programowanie obiektowe
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		

Jednostka realizująca	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Katedra/Zakład	Katedra Informatyki/WCK
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obieralny

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		2		1	15		30		15	5
Razem w czasie studiów							15		30		15	5

Cel/-e przedmiotu	
1	Praktyczna nauka programowania z wykorzystaniem obiektowości
2	Nabywanie umiejętności pracy z obiektami z uwidocznieniem zalet jakie niesie ze sobą obiektowość.
3	Umiejętność pracy zespołowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z zakresem szkoły ponadpodstawowej

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W15	Posiada wiedzę z zakresu programowania obiektowego komputerów.	P6S_WG
K_W19	Ma wiedzę w zakresie podstawowej inżynierii oprogramowania.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U10	Posiada umiejętność programowania obiektowego komputerów.	P6S_UW
K_U02	Posiada umiejętność pracy zespołowej.	P6S_UO
K_U26	Potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu przedmiotu.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K03	Rozumie, jakie zalety niesie za sobą praca w zespole.	P6S_KR

Nr	11	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PROGRAMOWANIE
----	-----------	------------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Graficzny interfejs użytkownika.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Klasa i obiekt, lista obiektów i jej przetwarzanie.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Pliki oraz bazy danych, obsługa sytuacji wyjątkowych.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Programowanie generyczne, szablony, lambdy.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Dziedziczenie i polimorfizm.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Klasy abstrakcyjne oraz implementacja interfejsu do klas.		P6S_WG, P6S_UW
W7	STL języka: wektory, listy, sety, mapy.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Programowanie na wątkach.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Wprowadzenie do obiektowości: klasy, właściwości, metody, kontrola danych.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Praca z graficznym interfejsem użytkownika.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Listy w GUI a listy obiektów; przetwarzanie danych w obiektach.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Przedstawienie projektu semestralnego w SCRUM, analiza wymagań.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Dostęp do baz danych i plików na potrzeby projektu.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Programowanie uniwersalne z wykorzystaniem szablonów metod.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Programowanie generyczne klas.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Dziedziczenie.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Polimorfizm na przykładzie architektury wielowarstwowej.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Klasy abstrakcyjne.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Interfejsy do klas.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Przetwarzanie danych na listach.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Przetwarzanie danych na setach i mapach.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Wielowątkowość.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Rozliczenie projektu.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr IV)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca. Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu

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.	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach.	25
4	Realizacja projektu programistycznego.	15
Suma godzin		125
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2.5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Jerzy Grębosz: Opus magnum C++ 11. Programowanie w języku C++. Wydanie II poprawione. Helion 2020
2	Nowak R., Pająk A.: Język C++, mechanizmy, wzorce, biblioteki. BTC 2010
3	Prata S.: Język C++: szkoła programowania. Helion 2013
4	Bloch Joshua: Java. Efektywne programowanie. Helion 2018

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Kenneth S. Rubin, Scrum. Praktyczny przewodnik po najpopularniejszej metodyce Agile, Helion 2013
2	Stellman A., Greene J., Agile. Przewodnik po zwinnych metodykach programowania, Helion, Gliwice 2015

Nr	11	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PROGRAMOWANIE
	11B		Programowanie strukturalne
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki	
Kierunek studiów		Automatyka i Robotyka	

Jednostka realizująca	Wydział Informatyki i Telekomunikacji
Katedra/Zakład	Katedra Informatyki/WCK
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obieralny

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		2		1	15		30		15	5
Razem w czasie studiów							15		30		15	5

Cel/-e przedmiotu	
1	Nauka podstaw programowania w języku strukturalnym.
2	Poznanie podstawowych metod programowania i pracy z danymi.
3	Umiejętność pracy zespołowej

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Wiedza oraz umiejętności obliczeniowe zgodne z zakresem szkoły ponadpodstawowej

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W15	Posiada wiedzę z zakresu programowania obiektowego komputerów.	P6S_WG
K_W19	Ma wiedzę w zakresie podstawowej inżynierii oprogramowania.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U10	Posiada umiejętność programowania obiektowego komputerów.	P6S_UW
K_U02	Posiada umiejętność pracy zespołowej.	P6S_UO
K_U26	Potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu przedmiotu.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K03	Rozumie, jakie zalety niesie za sobą praca w zespole.	P6S_KR

Nr	11	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PROGRAMOWANIE
	11B		Programowanie strukturalne

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Wprowadzenie do programowania	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Przegląd paradygmatów programowania		P6S_WG, P6S_UW
W3	Podstawy programowania strukturalnego, typy danych		P6S_WG, P6S_UW
W4	Wprowadzenie do języka C - sterujące (warunkowe, pętle)		P6S_WG, P6S_UW
W5	Złożone struktury danych		P6S_WG, P6S_UW
W6	Funkcje		P6S_WG, P6S_UW
W7	Zastosowanie języka C w systemach wbudowanych		P6S_WG, P6S_UW
W8	Zaliczenie / Powtórzenie wiadomości		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Pierwszy program w języku C	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Implementacja prostego algorytmu w języku C na podstawie schematu		P6S_WG, P6S_UW
L3	Podstawowe typy danych w języku C		P6S_WG, P6S_UW
L4	Instrukcje warunkowe i logiczne		P6S_WG, P6S_UW
L5	Instrukcje we/wy		P6S_WG, P6S_UW
L6	Priorytety operatorów		P6S_WG, P6S_UW
L7	Pętle o znanej liczbie iteracji - for		P6S_WG, P6S_UW
L8	Pętle o nieznanym liczbie iteracji		P6S_WG, P6S_UW
L9	Tablice jedno- i dwuwymiarowe		P6S_WG, P6S_UW
L10	Dynamiczna alokacja pamięci		P6S_WG, P6S_UW
L11	Wskaźniki		P6S_WG, P6S_UW
L12	Funkcje		P6S_WG, P6S_UW
L13	Rekurencja		P6S_WG, P6S_UW
L14	Tworzenie bibliotek programistycznych		P6S_WG, P6S_UW
L15	Rozwiązanie konkretnego problemu programistycznego - zaliczenie		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr IV)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Oprogramowanie do pracy w zespole (np. Teams).
2	Platforma Moodle (wsparcie pracy na laboratoriach).
3	Zestawy komputerowe po jednym dla każdego studenta.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu

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.	30
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwium.	20
4	Realizacja projektu programistycznego.	15
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

LITERATURA PODSTAWOWA

1	W. Kernighan, D. Ritchie - Język ANSI C
2	S. Prata - Język C. Szkoła programowania
3	P. Deitel, H. Deitel - Język C. Solidna wiedza w praktyce.
4	S. Kochan - Język C. Kompendium wiedzy

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	R.Reese - Wskaźniki w języku C
2	W. Donat - Język C. Programowanie mikrokontrolerów i komputerów

Nr	12	Przedmiot:	MATEMATYKA W ZASTOSOWANIACH INŻYNIERSKICH
----	-----------	------------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	
II	15	2	1				30	15				2
Razem w czasie studiów							30	15				2

Cel/-e przedmiotu	
1	Uzyskanie podstaw w zakresie specjalnych działów matematyki przydatnych dla kierunków o profilu elektrycznym, w tym Automatyki i Robotyki.
2	Poznanie praktycznych aspektów rachunku na liczbach zespolonych oraz funkcji zmiennej zespolonej z przykładami zastosowań w elektrotechnice i automatyce.
3	Poznanie podstawowych transformant, jak Laplace'a lub Fouriera oraz ich zastosowań inżynierskich.
4	Poznanie pojęcia transmitancji operatorowej oraz jej zastosowania w automatyce.

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.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W01	Ma podstawową wiedzę z rachunku funkcji zespolonych transformant Laplace'a i Fouriera oraz transmitancji operatorowej, modelach systemu w przestrzeni stanu.	P6S_WG
K_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie rachunku prawdopodobieństwa oraz podstaw statystyki matematycznej.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U05, K_U07	Potrafi wykorzystać uzyskaną wiedzę w odniesieniu do różnorodnych systemów technicznych w ich opisie-modelowaniu, analizie i syntezie.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K08	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	12	Przedmiot:	MATEMATYKA W ZASTOSOWANIACH INŻYNIERSKICH
----	-----------	------------	--

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

WYKŁADY(semestr II)

W1	Liczby zespolone: postacie, działania. Elementy funkcji zmiennej zespolonej. Pochodna funkcji: Równanie Cauchy'ego-Riemana. Całka: wzór całkowy Cauchy'ego.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Przekształcenie Laplace'a oraz przekształcenie do niego odwrotne - ich podstawowe własności.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania liniowych równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Twierdzenia o wartości początkowej i końcowej, konwolucja oraz ich zastosowania.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Transmitancja operatorowa, jej wyznaczenie i oraz zastosowanie w modelowaniu i projektowaniu układów złożonych z wielu elementów. Równanie charakterystyczne oraz warunki stabilności układu.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Transformata Fouriera jej własności i zastosowania. Transmitancja widmowa.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Model liniowego systemu dynamicznego w przestrzeni stanów. Rozwiązywanie macierzowych równań różniczkowych w przestrzeni stanów.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Rachunek prawdopodobieństwa: obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń losowych, obliczanie prawdopodobieństwa warunkowego, stosowanie wzoru Bayera.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Podstawy statystyki matematycznej: wyznaczanie estymatorów wartości oczekiwanej, wariancji i współczynnika korelacji; wyznaczanie przedziałów ufności.		P6S_WG, P6S_UW

ĆWICZENIA (semestr II)

C1	Działanie na różnych postaciach liczb zespolonych, obliczenia z użyciem funkcji zmiennej zespolonej. Obliczenia pochodnych i całek funkcji zmiennej zespolonej.	15	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UO
C2	Zastosowanie liczb i funkcji zespolonych do analizy obwodów elektrycznych. Idea wykresu wskazowego obwodu elektrycznego.		P6S_WG, P6S_UW
C3	Obliczanie transformat Laplace'a dla różnych sygnałów oraz przekształceń do niego odwrotnych wykorzystując ich podstawowe własności.		P6S_WG, P6S_UW
C4	Ćwiczenia w rozwiązywania liniowych równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach z wykorzystaniem transformaty Laplace'a.		P6S_WG, P6S_UW
C5	Obliczanie parametrów systemu w stanie ustalonym z zastosowaniem twierdzenia o wartości końcowej i początkowej.		P6S_WG, P6S_UW
C6	Wyznaczanie transmitancji operatorowej układów opisywanych liniowymi równaniami różniczkowymi. Przykłady zastosowań w modelowaniu i projektowaniu układów złożonych z wielu elementów.		P6S_WG, P6S_UW
C7	Wyznaczanie równania charakterystycznego oraz weryfikacja warunków stabilności układu.		P6S_WG, P6S_UW
C8	Wyznaczanie transformat Fouriera na bazie jej własności i zastosowania. Transmitancja widmowa.		P6S_WG, P6S_UW
C9	Rozwiązywanie macierzowych równań różniczkowych w przestrzeni stanów z wykorzystaniem transformaty Laplace'a.		P6S_WG, P6S_UW
C10	Rachunek prawdopodobieństwa.		P6S_WG, P6S_UW
C11	Podstawy statystyki matematycznej.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Rzutnik.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zaliczenie <u>pisemne</u>	Ocena pozytywna przyznawana jest, gdy student potrafi w stopniu podstawowym rozwiązać wybrane zadania w zakresie programu
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zaliczenie <u>pisemne</u>	Ocena pozytywna przyznawana jest, gdy student potrafi w stopniu podstawowym rozwiązać wybrane zadania w zakresie programu

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	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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	W. Żakowski, W. Lekşiński: Matematyka część IV , WNT, Warszawa 1984
2	Mary Attenborough: Mathematics for Electrical Engineering and Computing, Newnes Elsevier 2003
3	Glyn James: Advanced Modern Engineering Mathematics, Prentice Hall, 2011 fourth ed.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Anna Czemplik: Modele dynamiki układów fizycznych, WNT Warszawa, 2008.
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:	PODSTAWY MECHANIKI
----	-----------	------------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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				30	15				2
Razem w czasie studiów							30	15				2

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z elementarnymi zagadnieniami mechaniki.
2	Zapoznanie studenta z metodami formułowania schematów obliczeniowych oraz sposobami ich implementacji komputerowej.
3	Zapoznanie studenta z metodami badań doświadczalnych stosowanymi w mechanice.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs "Fizyki" zgodnie z programem studiów.
2	Kurs "Matematyki" zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W04	Ma podstawową wiedzę z zakresu mechaniki.	P6S_WG
K_W19	Student zna programy komputerowe służące do analizy układów mechanicznych i projektowania maszyn.	P6S_WG
K_W19	Zna metody doświadczalne stosowane w mechanice.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U05	Potrafi budować modele matematyczne układów mechanicznych.	P6S_UW
K_U10	Student potrafi implementować modele mechaniczne w programach komputerowych.	P6S_UW
K_U06	Umie wyjaśnić budowy przekładni, hamulca i sprzęgła mechanicznego.	P6S_UW
K_U03, K_U16, K_U29	Potrafi przedstawić, przedyskutować i uzasadnić zastosowane rozwiązania zagadnień mechaniki.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	13	Przedmiot:	PODSTAWY MECHANIKI
----	-----------	------------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Wstęp do statyki. Pojęcia podstawowe.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Warunki równowagi. Para sił i moment pary sił.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Pojęcie więzów, reakcje, równania równowagi. Tarcie statyczne i kinematyczne.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Charakterystyki geometryczne figur płaskich.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Elementy kinematyki. Równania ruchu punktu materialnego a równania toru.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Prędkość liniowa a prędkość kątowa.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Ruch płaski, środek obrotu chwilowego.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Podstawy dynamiki. Prawa Newtona. Zasada d'Alemberta.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Pęd, kręt, zasada zachowania pędu i energii, siły bezwładności.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Praca, energia, moc.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów, obciążenie, naprężenie.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Rodzaje obciążeń, naprężenia rozciągające, ścinające, zginające, naprężenia kontaktowe.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Momenty bezwładności ciała sztywnego. Tw. Steinera. Promień bezwładności.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Podstawy konstrukcji maszyn, połączenia rozłączne i nierozłączne.		P6S_WG, P6S_UW
W15	Osie i wały. Przekładnie, hamulce i sprzęgła.		P6S_WG, P6S_UW

ĆWICZENIA (semestr IV)

C1	Działania na wektorach. Siła jako wektor.	15	P6S_WG, P6S_UW
C2	Znajdowanie wypadkowej układu sił metodą analityczną lub wykreślną.		P6S_WG, P6S_UW
C3	Warunki równowagi. Para sił i moment pary sił - obliczenia i przykłady.		P6S_WG, P6S_UW
C4	Wyznaczanie momentów gnących i skręcających oraz sił tnących.		P6S_WG, P6S_UW
C5	Obliczenia prędkości liniowej i prędkości kątowej		P6S_WG, P6S_UW
C6	Moment bezwładności ciała stałego. Twierdzenie Steinera.		P6S_WG, P6S_UW
C7	Obliczenia przekładni mechanicznych. Obliczenia hamulców i sprzęgieł.		P6S_WG, P6S_UW
C8	Obliczanie połączeń śrubowych, spawanych, kształtowych. Obliczenia osi i wałów.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zal. pisemne lub ustne, Laboratoria - zal. Pisemne	Ocena pozytywna z zaliczenia wykładów przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zawarte tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zal. pisemne lub ustne, Laboratoria - zal. Pisemne	Ocena pozytywna z zaliczenia wykładów przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zna metody i procedury zawarte tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu

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	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	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

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Kubik J.: Mechanika techniczna dla inżynierów, Wyd. UKW Bydgoszcz, 2017.
2	Leyko, J.: Mechanika ogólna, t. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe, PWN SA
3	Klasztorny M.: Mechanika techniczna, Wyd. DSWE TWP, 2017.
4	Engel, Z., Giergiel, J.: Mechanika ogólna, t. 1 i 2, Wydawnictwo Naukowe PWN SA
5	Osiński Z. Mechanika ogólna, Wydawnictwo Naukowe PWN SA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Dziurski A., Kania L.: Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn, tom 1 i 2, WNT, Warszawa, 2012.
2	Kurmaz L. W.: Podstawy konstrukcji maszyn. Projektowanie. PWN, Warszawa, 2007.
3	Iwaszko J.: Podstawy konstrukcji maszyn, Połączenia i przekładnie zębate, Wyd. PW, 2012.

Nr	14	Przedmiot:	MASZYNY ELEKTRYCZNE
----	-----------	------------	----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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			2
Razem w czasie studiów							30		30			3

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		
K_W03	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z fizyki w zakresie elektryczności niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w maszynach elektrycznych oraz ich otoczeniu.	P6S_WG
K_W03	Posiada wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego i elektrostatyki.	P6S_WG
K_W23	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy, zasady działania i eksploatacji transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych.	P6S_WG
K_W23	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie wytwarzania momentu elektromagnetycznego w maszynach elektrycznych.	P6S_WG
UMIĘTNOŚCI		
K_U21	Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla maszyn elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji.	P6S_UW
K_U17	Potrafi dobrać maszynę elektryczną do elementu wykonawczego układu mechatronicznego.	P6S_UW
K_U21	Potrafi uruchomić i przetestować w działaniu maszyny elektryczne wraz z układami wspomagającymi.	P6S_UW
K_U23	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_UO

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	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.	P6S_KK
K_K08	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania, 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.	P6S_KR
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	14	Przedmiot:	MASZyny ELEKTRYCZNE
----	-----------	------------	----------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

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	P6S_WG, P6S_UW
W2	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn prądu stałego.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne transformatorów jedno i trójfazowych.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn asynchronicznych pierścieniowych i klatkowych.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn synchronicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne maszyn z magnesami trwałymi.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Budowa, działanie i własności eksploatacyjne silników uniwersalnych, silników klatkowych jednofazowych i silników reluktancyjnych.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Maszyny na napięcie powyżej 1 Kv		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr III)

L1	Wstęp do ćwiczeń lab z maszyn elektrycznych, Regulamin Laboratorium oraz Regulamin BHP w laboratorium.	30	P6S_WK, P6S_UO
L2	Badanie prądnic prądu stałego.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Badanie silnika prądu stałego.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Badanie prądnic synchronicznej w pracy samotnej.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Łączenie i badanie transformatora 1-fazowego.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Łączenie i badanie transformatora 3-fazowego.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Badanie silnika synchronicznego z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Badanie prądnic synchronicznej z magnesami trwałymi w pracy samotnej.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Badanie silników uniwersalnych.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Badanie silników klatkowych jednofazowych.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Badanie silników reluktancyjnych.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Laboratorium maszyn elektrycznych.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin pisemny lub ustny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowania maszyn elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny elektryczne".
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin pisemny lub ustny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowania maszyn elektrycznych zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Maszyny elektryczne".

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	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	10
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

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:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - TECHNOLOGIE WYTWARZANIA
	15A		Materiały specjalne i metale stosowane w elektrotechnice
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		

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	Obieralny

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			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Nabyć wiedzy teoretycznej w zakresie stosowania materiałów specjalnych i metali w urządzeniach i elementach mechatronicznych i elektrycznych.
2	Nabyć 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		
K_W05	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	P6S_WG
K_W06	Ma wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice.	P6S_WG
K_W03	Ma wiedzę dotyczącą procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U30	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	P6S_UW
K_U29	Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK

Nr	15	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - TECHNOLOGIE WYTWARZANIA
	15A		Materiały specjalne i metale stosowane w elektrotechnice

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr V)

W1	Pojęcia podstawowe dotyczące materiałów specjalnych w tym metali stosowanych w elektrotechnice. Materiały inteligentne.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Materiały dobrze przewodzące prąd elektryczny i ciepło. Miedź i jej stopy, właściwości budowa, zastosowanie. Srebro i jego stopy, właściwości budowa, zastosowanie.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Materiały zmieniające temperatury. Materiały termoelektryczne.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Materiały zmieniające swój kształt i wielkość. Materiały magnetostrykcyjne i piezoelektryczne. Materiały z pamięcią kształtu.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Materiały magneto-reologiczne jako materiały zmieniające swoją gęstość. Ciecze elektroreologiczne. Zjawisko elektroreologiczne.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Kompozytowe struktury szkieletowe- piany metalowe i metalowe-ceramiczne. Stopy aluminium, magnezu, węgla szklisty, glinokrzemiany- zasady tworzenia układów złożonych. Ocena wybranych właściwości pian metalowych i metalowo ceramicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Pozostałe materiały metalowe stosowane w elektrotechnice.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Materiały wykorzystywane na elementy instalacji elektrycznych, kable, uziemnienia, elementy silników elektrycznych.		P6S_WG, P6S_UW
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 dotyczące zastosowania metali w elektrotechnice. Elementy komputerowej nauki o materiałach i komputerowego wspomagania doboru i projektowania tworzyw sztucznych (CAMS i CAMD).		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr V)

L1	Wytwarzanie struktur porowatych i ocena przewodności cieplnej.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Ocena wybranych właściwości materiałów magnetostrykcyjnych i piezoelektrycznych.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Ocena właściwości metali z pamięcią kształtu.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Ocena właściwości lepkosprężystych cieczy elektroreologicznych.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Ocena wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie wybranych materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Ocena przewodności cieplnej wybranych metali monolitycznych.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Ocena odporności fizykochemicznej wybranych metali.		P6S_WG, P6S_UW

SUMA GODZIN 30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu

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

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	15	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - TECHNOLOGIE WYTWARZANIA
	15B		Tworzywa sztuczne w elektrotechnice
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		

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	Obieralny

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			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		
K_W05	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat materiałów o specjalnych właściwościach stosowanych do budowy maszyny elektrycznych i elementów konstrukcyjnych.	P6S_WG
K_W06	Ma wiedzę dotyczącą właściwości użytkowych i przetwórczych materiałów specjalnych i metali stosowanych w elektrotechnice.	P6S_WG
K_W03	Ma wiedzę dotyczącą procesów fizykochemicznych, termicznych, przewodności elektrycznej materiałów specjalnych i metali używanych w elektrotechnice.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U30	Posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu materiałów specjalnych do formułowania i rozwiązywania zadań i problemów związanych z elektrotechniką, elektroniką i mechatroniką.	P6S_UW
K_U29	Potrafi interpretować wyniki i wyciągać wnioski na podstawie posiadanych raportów z badań.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK

Nr	15	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - TECHNOLOGIE WYTWARZANIA
	15B		Tworzywa sztuczne w elektrotechnice

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr V)

W1	Pojęcia podstawowe dotyczące materiałów o przeciwnych właściwościach elektrycznych: przewodniki i izolatory. Tworzywa sztuczne stosowane jako materiały elektroizolacyjne lub konstrukcyjno - izolacyjne. Budowa i przewodność cieplna i elektryczna tworzyw sztucznych.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Podstawy badań materiałów: próba palności, pomiary twardości tworzyw sztucznych, nasiąkliwość. Mechanizmy niszczenia materiałów: pękanie kruche, zmęczenie, zużycie, korozja, erozja.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Materiały wykorzystywane na izolacje, powłoki kabli oraz przewodów niskonapięciowych (do 1kV) i średnionapięciowych (5-35kV).		P6S_WG, P6S_UW
W4	Tworzywa sztuczne stosowane do produkcji izolatorów przepustowych, transformatorów i generatorów oraz do zalewania niektórych typów transformatorów, a także złączy i końcówek kabli.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Tworzywa sztuczne stosowane w silnikach i generatorach elektrycznych na izolacje: drutów nawojowych, uzwojeń, izolacje międzyfazowe i blach magnetycznych.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Izolacje międzyfazowe z płyt laminatów.		P6S_WG, P6S_UW
W7	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 materiałów naturalnych, ceramiki w połączeniu z polimerami.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Materiały wykorzystywane na elementy instalacji elektrycznych: puszk, gniazdka wtykowe, oprawki, wtyczki, wyłączniki.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Materiały stosowane na płyty montażowe tablic rozdzielczych i liczników. Tworzywa sztuczne transparentne.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Wpływ technologii na właściwości i zastosowanie tworzyw sztucznych w elektrotechnice. Folie, laminaty, gumy, silikonowe elementy drukowane.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Tworzywa sztuczne stosowane na inne elementy i urządzenia elektrotechniczne.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Polimery przewodzące, żele polimerowe, polimery piezoelektryczne, polimery termochromowe.		P6S_WG, P6S_UW
W13	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 nauki o materiałach i komputerowego wspomaganie doboru i projektowania tworzyw sztucznych (CAMS i CAMD).		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr V)

L1	Ocena palności i nasiąkliwości wybranych tworzyw sztucznych stosowanych na izolacje.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Wytwarzanie płyt laminatów stosowanych w izolacjach międzyfazowych.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Wytwarzanie polimerowych obwodów drukowanych wykorzystywanych w elementach układów elektronicznych.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Ocena właściwości polimerów termochromowych i piezoelektrycznych.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Ocena wytrzymałości na ścislenie i rozciąganie wybranych termoplastów stosowanych na izolacje.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Ocena przewodności cieplnej wybranych tworzyw sztucznych.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Ocena odporności fizykochemicznej wybranych izolatorów		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		30	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu

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

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	16	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - SYSTEMY INTELIGENTNE
	16A		Budynki inteligentne
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Katedra/Zakład	KEiE		
Forma studiów	Stacjonarne		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny		
Język wykładowy	Polski		
Rodzaj przedmiotu	Obieralny		

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		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	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)
W I E D Z A		
K_W17	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów oraz systemów elektronicznych.	P6S_WG
K_W24	Zna podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania.	P6S_WG
K_W25	Zna i rozumie budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych, a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania.	P6S_WG
K_W26	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki.	P6S_WG
K_W27	Ma wiedzę i umiejętności w zakresie analizy i projektowania systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników programowalnych i oprogramowania SCADA.	P6S_WG
K_W28	Zna i rozumie zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych.	P6S_WG
K_W29	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania.	P6S_WK
K_W36	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	P6S_WK

UMIĘTNOŚCI		
K_U03	Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_UW
K_U18	Potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny.	P6S_UW
K_U20	Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	16	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - SYSTEMY INTELIGENTNE
	16A		Budynki inteligentne

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

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

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

W1	Informacje podstawowe na temat budynków inteligentnych.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Elementy systemów automatyki budynku.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Inteligentne instalacje w budynkach mieszkaniowych.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Inteligentne instalacje w budynkach biurowych i handlowych.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Izolacja. Procesy starzeniowe materiałów izoalcyjnych. Narażenia środowiskowe.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Inteligentne instalacje w budynkach przemysłowych.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Metody komunikacji w systemach automatyki budynków.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Monitorowanie stanu instalacji budynku.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Sterowanie instalacją ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC).		P6S_WG, P6S_UW
W10	Sterowanie instalacją bezpieczeństwa - Security Management System (SMS), Danger Management System (DMS).		P6S_WG, P6S_UW
W11	Telewizja przemysłowa (CCTV).		P6S_WG, P6S_UW
W12	Dźwiękowe Systemy Ostrzegawcze.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Systemy zasilania budynków inteligentnych.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Zarządzanie budynkiem inteligentnym.		P6S_WG, P6S_UW
W15	Budynki inteligentne w kontekście ekonomicznym.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr VI)			
---------------------------------	--	--	--

L1	Algorytmy sterowania budynkiem inteligentnym.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Wizualizacja systemów budynku inteligentnego w systemie SCADA.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Czujniki alarmowe. Centrala alarmowa.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Kamery telewizji przemysłowej. Centrala monitoringu.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Czujniki ochrony przeciwpożarowej. Centrala ppoż.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Elementy wykonawcze w instalacji sterowania systemem HVAC. Elementy Dźwiękowego Systemu Ostrzegawczego.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Sterownik budynku inteligentnego.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr VI)			
-----------------------------	--	--	--

P1	Zadanie projektowe wykonywane indywidualnie lub w podgrupach, związane z tematyką zajęć.	30	P6S_WG, P6S_UW
----	--	----	----------------

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

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

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

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, Projekt - prezentacja projektu oraz przygotowanie dokumentacji projektowej	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowanie różnego typu sensorów zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Budynki inteligentne".
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, Projekt - prezentacja projektu oraz przygotowanie dokumentacji projektowej	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowanie różnego typu sensorów zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Budynki inteligentne".

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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	J. Kwaśniewski, Inteligentny dom i inne systemy sterowania w 100 przykładach, Wydawnictwo PTC, 2011
2	M. Miller, Internet rzeczy : jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat, PWN, 2016
3	L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	red. S. Ambroszkiewicz, Inteligencja wokół nas : współdziałanie agentów softwarowych, robotów, inteligentnych urządzeń : praca zbiorowa, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2010

Nr	16	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - SYSTEMY INTELIGENTNE
	16B		Systemy zabezpieczania życia ludzkiego i mienia
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		

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

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		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	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)
W I E D Z A		
K_W17	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów oraz systemów elektronicznych.	P6S_WG
K_W24	Zna podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania.	P6S_WG
K_W25	Zna i rozumie budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych, a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania.	P6S_WG
K_W26	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, zastosowania i sterowania układami wykonawczymi automatyki i robotyki.	P6S_WG
K_W27	Ma wiedzę i umiejętności w zakresie analizy i projektowania systemów sterowania z wykorzystaniem sterowników programowalnych i oprogramowania SCADA.	P6S_WG
K_W28	Zna i rozumie zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych.	P6S_WG
K_W29	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu podstawowe kryteria syntezy i metody strojenia regulatorów, narzędzia i techniki automatycznego doboru nastaw regulatorów oraz identyfikacji obiektów sterowania.	P6S_WK
K_W36	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	P6S_WK

UMIĘTNOŚCI		
K_U03	Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.	P6S_UW
K_U18	Potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny.	P6S_UW
K_U20	Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	16	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - SYSTEMY INTELIGENTNE
	16B		Systemy zabezpieczania życia ludzkiego i mienia

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Wstępne informacje na temat systemów ochrony życia ludzkiego i mienia.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Czujniki oraz urządzenia elektroniczne wykorzystywane w systemach alarmowych.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Urządzenia stosowane w systemach monitoringu.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Mechaniczne urządzenia i środki stosowane w systemach zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Instalacje ochrony przeciwpożarowej. Centrale ppoż.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Przemysłowe systemy alarmowe cz. 1/2.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Przemysłowe systemy alarmowe cz. 2/2.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Wady oraz niedoskonałości urządzeń elektronicznych wykorzystywanych w systemach zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Sterowanie instalacją ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji (HVAC).		P6S_WG, P6S_UW
W10	Zasady projektowania i doboru elementów instalacji przeciwpożarowej.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Zasady projektowania i doboru elementów systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia cz. 1/2.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Zasady projektowania i doboru elementów systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia cz. 2/2.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Usterki elementów składowych systemów zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Procedury awaryjne w systemach zabezpieczania życia ludzkiego i mienia.		P6S_WG, P6S_UW
W15	Budynki inteligentne w kontekście ekonomicznym.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujniki ruchu.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujnik zbitcia szyby, czujniki sejsmiczne.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Czujniki alarmowe do zabezpieczania mienia - czujnik zalania wodą.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Czujniki alarmowe do zabezpieczania życia ludzkiego - czujnik tlenu węgla.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Czujniki alarmowe do zabezpieczania życia ludzkiego - czujnik gazu ziemnego.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Czujniki krańcowe stosowane w systemach alarmowych.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Sygnalizatory alarmu. Urządzenia informujące o alarmie.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Centrala alarmowa.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Kamery monitoringu przemysłowego.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Kamery specjalistyczne.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Centrala monitoringu.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Czujniki ochrony przeciwpożarowej.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Centrala ppoż.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Mechaniczne urządzenia stosowane do zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia - zamki do drzwi i wkładki do zamków.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Mechaniczne urządzenia stosowane do zabezpieczenia życia ludzkiego i mienia - sejfy.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr VI)

P1	Zadanie projektowe wykonywane indywidualnie lub w podgrupach, związane z tematyką zajęć.	30	P6S_WG, P6S_UW
----	--	----	----------------

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, Projekt - prezentacja projektu oraz przygotowanie dokumentacji projektowej	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowanie różnego typu sensorów zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Systemy zabezpieczania życia ludzkiego i mienia".
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, Projekt - prezentacja projektu oraz przygotowanie dokumentacji projektowej	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowanie różnego typu sensorów zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Systemy zabezpieczania życia ludzkiego i mienia".

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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	P. Sienkiewicz, Inżynieria systemów bezpieczeństwa, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2015
2	M. Miller, Internet rzeczy : jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat, PWN, 2016

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	red. S. Ambroszkiewicz, Inteligencja wokół nas : współdziałanie agentów softwarowych, robotów, inteligentnych urzędzeń : praca zbiorowa, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, 2010

Nr	17	Przedmiot:	ELEKTRONIKA
----	-----------	------------	--------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		1			30		15	4
Razem w czasie studiów							30		30		15	5

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		
K_W06	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat budowy i zasady działania materiałów półprzewodnikowych.	P6S_WG
K_W06	Rozumie właściwości fizyczne półprzewodników w zależności od ich domieszkowania oraz działanie złącza p-n.	P6S_WG
K_W17	Zna i rozumie budowę i zasady działania wybranych elementów półprzewodnikowych złączowych i objętościowych oraz elementów opartych na ciekłych kryształach.	P6S_WG
K_W17	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy oraz zasady działania układów scalonych.	P6S_WG
K_W28	Zna i rozumie różne technologie montażu elementów półprzewodnikowych.	P6S_WK
K_W31	Ma podstawową wiedzę na temat funkcji, zastosowań oraz rodzajów obudów stosowanych w elektronice.	P6S_WK
K_W32	Ma wiedzę w zakresie rozwoju elektroniki oraz bezpiecznego funkcjonowania układów elektronicznych.	P6S_WK
K_W36	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych	P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI		
K_U16	Potrafi czytać dokumentację oraz noty aplikacyjne elementów elektronicznych.	P6S_UW
K_U06	Potrafi projektować proste układy elektroniczne.	P6S_UW
K_U05	Potrafi badać oraz zdejmować charakterystyki elementów elektronicznych.	P6S_UW
K_U20	Potrafi zlokalizować oraz wymienić uszkodzone elementy układu elektronicznego.	P6S_UW
K_U24	Potrafi poprawnie i bezpiecznie wykonać prace konserwacyjne oraz zabezpieczać urządzenia elektroniczne przed wpływem czynników środowiskowych zgodnie z ogólnymi wymogami i ich dokumentacją techniczną.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	17	Przedmiot:	ELEKTRONIKA
----	-----------	------------	--------------------

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

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

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

W1	Elektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju elektroniki, dziedzina pokrewne i stan obecny.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Podstawy elektroniki półprzewodnikowej. Złącze p-n. Kondensator elektrolityczny.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Elementy półprzewodnikowe objętościowe.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Elementy półprzewodnikowe złączowe.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Elementy optoelektroniczne.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Proste układy scalone.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń elektronicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Dokumentacja elementów elektronicznych. Noty katalogowe elementów elektronicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Przetworniki napięcia i prądu.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Specjalizowane układy scalone. Przetworniki temperatury. Kontrolery silników.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Układy czasowe.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Wzmacniacze operacyjne.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Cyfrowe układy scalone.		P6S_WG, P6S_UW
W15	Przetworniki cyfrowo-analogowe i analogowo-cyfrowe.		P6S_WG, P6S_UW
W16	Współpraca elektronicznych układów cyfrowych i analogowych.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr III)			
----------------------------------	--	--	--

L1	Termistor, warystor, piezorezystor.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Dioda prostownicza i dioda Zenera. Powielacze napięcia.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Scalone stabilizatory napięcia.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Tranzystor bipolarny.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Tranzystor polowy.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Układ Darlingtona, tranzystor IGBT, układy tranzystorowe.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Tyrystor, dynistor, diak, triak.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Elementy optoelektroniczne. Transoptor. Fotorezystor. Dioda LED.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Wzmacniacze operacyjne.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Przełącznik statyczny.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Przetworniki temperatury i ciśnienia.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Układy cyfrowe.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Układy czasowe. Kontroler wyświetlacza LED, zasilacz regulowany metodą PWM.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Lutowanie.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowanie elementów półprzewodnikowych oraz układów elektronicznych analogowych i cyfrowych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektronika"
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowanie elementów półprzewodnikowych oraz układów elektronicznych analogowych i cyfrowych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Elektronika"

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	35
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	25
4	Realizacja projektu	15
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Gnat K., Żeludziwicz R., Tarnapowicz D.: Podstawy elektrotechniki i Elektroniki dla studentów Wydziału Mechanicznego WSM, Szczecin, 2002.
2	Tietze U., Schenk Ch., Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2008.
3	Filipkowski A., Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa, 2006.
4	Ciążyński W., Elektronika analogowa w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G.: Elektronika, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1996.
2	Koziej E., Sochoń B.: Elektrotechnika i elektronika, Warszawa, 1986.
3	Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, Warszawa, PWN, 1995; praca zbiorowa pod redakcją Pawła Hempowicza.
4	Norman Lurch E.: Podstawy techniki elektronicznej, PWN, Warszawa, 1990. Opracował: prof. dr inż. Mieczysław Wierzejski.

Nr	18	Przedmiot:	TECHNIKA CYFROWA
----	-----------	------------	-------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	
II	15	2					30					1
III	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		30			3

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		
K_W17	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia, systemy liczbowe, kodowanie w technice cyfrowej.	P6S_WG
K_W17	Charakteryzuje systemy liczbowe, kody, techniki minimalizacyjne, bramki logiczne.	P6S_WG
K_W28	Rozróżnia i umiejętnie wykorzystuje operacje na wzorach i układach logicznych.	P6S_WK
K_W21	Przedstawia zasadę działania złożonych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych, bloków czasowych.	P6S_WG
K_W17	Rozróżnia operacje arytmetyczne w układach cyfrowych.	P6S_WG
K_W20	Zna działanie układów reprogramowalnych.	P6S_WG
K_W26	Stosuje i wykorzystuje technikę cyfrową do zadań złożonych w przemyśle.	P6S_WG
K_W17	Przeprowadza symulację komputerową złożonych układów cyfrowych.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U10	Przeprowadza symulację i weryfikację działania podstawowych bramek logicznych	P6S_UW
K_U09	Nabywa umiejętności poprawnego projektowania i montowania układów kombinacyjnych.	P6S_UW
K_U09	Nabywa umiejętności poprawnego projektowania i montowania układów sekwencyjnych.	P6S_UW
K_U09	Umiejętnie wykorzystuje układy scalone z serii TTL do konstruowania cyfrowych systemów.	P6S_UW
K_U11	Opracowuje algorytm w układach programowalnych FPGA.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływ działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	18	Przedmiot:	TECHNIKA CYFROWA
----	-----------	------------	-------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
WYKŁADY (semestr II)			
W1	Systemy liczbowe i kody. Arytmetyka dwójkowa.	30	P6S_WG
W2	Algebra Boole'a. Podstawowe bramki logiczne.		P6S_WG
W3	Technologia układów TTL i CMOS.		P6S_WG
W4	Minimalizacja wyrażeń logicznych.		P6S_WG
W5	Cyfrowe układy kombinacyjne.		P6S_WG
W6	Projektowanie układów cyfrowych na bramkach logicznych.		P6S_WG
W7	Standardowe bloki funkcjonalne.		P6S_WG
W8	Cyfrowe układy sekwencyjne.		P6S_WG
W9	Proces projektowania automatów synchronicznych.		P6S_WG
W10	Podstawowe układy pracy timera 555.		P6S_WG
W11	Programowalne i specjalizowane układy cyfrowe.		P6S_WG
W12	Wstęp do układów mikroprocesorowych.		P6S_WG
LABORATORIA (semestr III)			
L1	Symulacja podst. bramek i układów logicznych w środowisku Matlab/Simulink.	30	P6S_UW
L2	Badanie podstawowych bramek logicznych.		P6S_UW
L3	Budowanie złożonych układów z bramek logicznych.		P6S_UW
L4	Badanie licznika synchronicznego z przerzutników.		P6S_UW
L5	Projektowanie i budowanie automatów sekwencyjnych opartych na przerzutnikach.		P6S_UW
L6	Badanie układu czasowego.		P6S_UW
L7	Konstruowanie i badanie układów z multiplekserami i demultiplekserami.		P6S_UW
L8	Podstawy programowania układów FPGA.		P6S_UW
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	UNILOG – zestaw do ćwiczeń z elementami logicznymi.
6	Zestawy laboratoryjne oparte na płytkach stykowych i układach scalonych TTL.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu

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.	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczeń przedmiotu.	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		2

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Głocki W., Układy cyfrowe. WSiP, Warszawa 1996.
2	Skorupski A., Podstawy techniki cyfrowej. WKŁ, Warszawa 2001.
3	Pochopień B., Małyśiak H., Kamionka-Mikuła H., Układy cyfrowe. Teoria i przykłady. Wydawnictwo pracowni komputerowej Jacka Skalmierskiego, Warszawa 2000.
4	Zieliński C., Podstawy programowania układów cyfrowych. PWN, Warszawa 2004.
5	Stabrowski M., Węgrzyn J., Laboratorium układów techniki cyfrowej. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995.
6	Zbysiński P., Pasierbiński J., Układy programowalne. BTC, Warszawa 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Zwoliński M., Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL. WKŁ, Warszawa 2002.
---	---

Nr	19	Przedmiot:	ENERGOELEKTRONIKA
----	-----------	------------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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					1
VI	15			2					30			2
Razem w czasie studiów							30		30			3

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.
2	Kurs „Elektrotechniki” i „Elektroniki”.
3	Kurs z przedmiotu „Maszyny elektryczne”.
4	Kurs z przedmiotu „Automatyka”.
5	Kurs z przedmiotu „Metrologia”.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W17	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.	P6S_WG
K_W28	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania.	P6S_WK
K_W06	Ma wiedzę dotyczącą metod testowania pod kątem prawidłowości działania półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz układów energoelektronicznych.	P6S_WG
K_W05	Ma wiedzę na temat problemów związanych z wydzielaniem się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy.	P6S_WG
K_W32	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U05	Umie wyjaśnić działanie zaworów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki zaworów energoelektronicznych.	P6S_UW
K_U20	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej.	P6S_UW
K_U03	Potrafi opisać i wyjaśnić pracę wyjaśnić działanie falowników tranzystorowych i tyrystorowych.	P6S_UW, P6S_UO
K_U30	Umie wyjaśnić działanie przerywaczy tyrystorowych i tranzystorowych.	P6S_UW, P6S_UO
K_U22	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.	P6S_UW, P6S_UO

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	19	Przedmiot:	ENERGOELEKTRONIKA
----	-----------	------------	--------------------------

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

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

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

W1	Energoelektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju energoelektroniki elektroniki, dziedziny pokrewne i stan obecny.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów energoelektronicznych SCR, podst. dane techniczne.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Energoelektroniczne tranzystory bipolarne i z izolowaną bramką IGBT.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Energoelektroniczne tranzystory mocy MOSFET, charakterystyki i podst. dane techniczne.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: GTO, triak, IGCT, HVIGBT.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Obliczenia cieplne układów energoelektronicznych – dobór radiatorów.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń energoelektronicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Obliczenia zawartości harmoniczných w energoelektronicznych urządzeniach i układach prądu stałego i zmiennego.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Prostowniki diodowe obciążone obwodem RL, RLE, RC jedno i trójfazowe.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Przekształtniki tyrystorowe sterowane fazowo, obciążone obwodem RL, RLE, w pracy prostowniczej i inwerterowej.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Falownik jednofazowy o wyjściu napięciowym sinusoidalnym, sterowany metodą modulacji przebiegu nośnego.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Falownik jednofazowy o wyjściu prądowym sterowany metodą histerezową.		P6S_WG, P6S_UW
W15	Falownik trójfazowy o wyjściu napięciowym sterowany metodą wektorową.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr VI)			
---------------------------------	--	--	--

L1	Badanie symulacyjne falownika napięciowego sterowanego napięciowo 1 i 3-fazowego.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Programowanie napędowego falownika wektorowego w języku wysokiego poziomu.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Symulacyjne obliczenia cieplne w energoelektronicznych elementach półprzewodnikowych.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Zestawienie i badanie układu przetwornicy DC-DC typu buck i boost-converter. Praca przetwornicy z obciążeniem.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Badanie układu prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Programowanie układów DSP i FPGA sterujących układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Programowanie układu Hardware in Loop sterującego układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Badanie falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Badanie dwukierunkowych falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie napędowym i generatorowym.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Badanie układu tranzystorowego przekształtnika dwukierunkowego we współpracy z siecią prądu przemiennego. Badanie układów UPS.		P6S_WG, P6S_UW

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

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.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie i zastosowanie elementów półprzewodnikowych mocy oraz układów energoelektronicznych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Energoelektronika"
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student potrafi wykorzystać wiedzę do opisu budowy, działania i zastosowania praktycznego elementów półprzewodnikowych mocy oraz całych układów energoelektronicznych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Energoelektronika"

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	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Tunia H., Barlik R. Teoria przekształtników PW 2003.
2	Barlik R, Nowak M. „ Technika tyrystorowa” WNT 1994.
3	Mikołajuk K. Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych PWN 1998.
4	Nowak M. Barlik R. i inni Układy energoelektroniczne WNT 1982.
5	Nowak M. Barlik R. Poradnik Inżyniera Energoelektronika WNT 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Boldea I.: Variable speed generators. Electric Generators Handbook 2003.
2	Mohan N., Undeland T.M. , Robbins W.P. Power electronics JW&S NJ 1995
3	Bose B.K.: Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice-Hall, NJ, 2002.
4	Mohan N. First Course on Power Electronics and Drives, John Wiley & Sons, Inc. 2011.

Nr	20	Przedmiot:	WSTĘP DO METOD OPTIMALIZACJI SYSTEMÓW
----	-----------	------------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie ogólnej orientacji, a także umiejętności posługiwania się metodami i technikami teorii optymalizacji wraz z ich zastosowaniami w problemach technicznych.
2	Poznać podstawowe metody analityczne wyznaczania optimum funkcji (funkcjonału).
3	Poznać podstawowe techniki iteracyjnego szukania optimum.
4	Umieć wykorzystać poznane metody w praktycznych zagadnieniach optymalizacji i identyfikacji systemów.

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

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W02	Ma podstawową wiedzę z zakresu klasyfikacji metod optymalizacyjnych, warunków analitycznych oraz schematów iteracyjnych wyznaczania ekstremum.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U10, K_U19	Potrafi stosować poznane metody i techniki w problemach praktycznych optymalizacji i identyfikacji systemów technicznych.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	20	Przedmiot:	WSTĘP DO METOD OPTIMALIZACJI SYSTEMÓW
----	-----------	------------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr V)

W1	Wprowadzenie do optymalizacji. Wstępne sformułowania, definicje oraz klasyfikacja i przykłady zadań optymalizacyjnych.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Bezwarunkowe ekstremum funkcji wielu zmiennych. Analityczne warunki na ekstremum.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Metody poszukiwania ekstremum bezwarunkowego: metoda spadku względem współrzędnych, metody gradientowe, metoda Newtona.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Ekstremum funkcji w zadaniach z ograniczeniami. Metoda mnożników Lagrange'a. Warunki Kuhna-Tuckera. Metoda funkcji kary.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Minimalizacja funkcyjonałów. Najprostsze zadanie rachunku wariacyjnego. Warunek konieczny ekstremum - równanie Eulera.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Zadania wariacyjne ekstremum warunkowego. Linie geodezyjne.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Problem sterowania optymalnego jako zadanie rachunku wariacyjnego.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Praktyczne przykłady zastosowań.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr V)

L1	Przypomnienie podstawowych elementów programowania w Matlabie.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Obliczanie bezwarunkowego ekstremum funkcji metodą spadku względem współrzędnych (Gausa-Seidla) - ćwiczenia w programie Matlab.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Obliczanie bezwarunkowego ekstremum funkcji metodą gradientową (najszybszego spadku) - ćwiczenia w programie Matlab.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Obliczanie bezwarunkowego ekstremum funkcji metodą Newtona - ćwiczenia w programie Matlab.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Obliczenia ekstremum funkcji w zadaniach z ograniczeniami równościowymi metodą mnożników Lagrange'a - ćwiczenia w programie Matlab.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Obliczenia ekstremum funkcji w zadaniach z ograniczeniami nierównościowymi w oparciu o warunki Kuhna-Tuckera - ćwiczenia w programie Matlab.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Obliczenia ekstremum funkcji w zadaniach z ograniczeniami metodą funkcji kary - ćwiczenia w programie Matlab.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych.
4	Rzutnik.
5	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem Matlab/Simulink.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne	Ocena pozytywna przyznawana jest, gdy student potrafi w stopniu podstawowym rozwiązać pisemnie oraz obliczeniowo (z użyciem komputera) wybrane zadanie optymalizacyjne
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne	Ocena pozytywna przyznawana jest, gdy student potrafi w stopniu podstawowym rozwiązać pisemnie oraz obliczeniowo (z użyciem komputera) wybrane zadanie optymalizacyjne

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	10
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

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Popov O. S.: Metody numeryczne i optymalizacja, Politechnika Szczecińska, Szczecin, 2003.
2	Stachurski A., Wierzbicki A.: Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Seidler J., Badach A., Molisz W. :Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne (1980)
---	---

Nr	21	Przedmiot:	PODSTAWY METROLOGII
----	-----------	------------	----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		2			30		30			2
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	Uporządkowana wiedza z matematyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.
2	Uporządkowana wiedza z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W16	Definiować i rozróżniać podstawowe pojęcia metrologii ogólnej, znać oznaczenia, wzorce oraz jednostki stosowane w pomiarze prądu elektrycznego .	P6S_WG
K_W16	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej nn i SN.	P6S_WG
K_W16	Zna budowę , właściwości i zastosowania podstawowych czujników i przetworników wielkości nieelektrycznych.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U15	Potrafi praktycznie określić dokładność pomiaru wielkości fizycznej dla danego układu pomiarowego.	P6S_UW
K_U15	Nabyć umiejętności użytkowania analogowych i cyfrowych układów pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych występujących w systemach elektrotechniki przemysłowej.	P6S_UW
K_U15	Obsłużyć i odczytać podstawowe wartości pomiarowe na oscyloskopie.	P6S_UW
K_U15	Rozpoznawać funkcje poszczególnych elementów układów pomiarowych.	P6S_UW
K_U15	Nabyć umiejętność poprawnego doboru i kalibracji instrumentu pomiarowego oraz doboru metody pomiarowej.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	21	Przedmiot:	PODSTAWY METROLOGII
----	-----------	------------	----------------------------

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

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

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

W1	Podstawy metrologii. Zasady działania i własności metrologiczne narzędzi pomiarowych. Kalibracja przyrządów pomiarowych.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Własności metrologiczne przyrządów pomiarowych. Analiza wymiarowa.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Rachunek błędów. Ocena poprawności pomiaru. Legalizacja przyrządów pomiarowych. Struktura i organizacja systemów pomiarowych.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Analogowe przyrządy i przetworniki pomiarowe. Struktury, właściwości statyczne i dynamiczne.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Analogowe przetworniki skali, wzmacniacze pomiarowe.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Układy przetwarzania i normalizacji sygnałów, cyfrowa postać sygnału, przetworniki A/D i D/A.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Pomiar napięć, prądów oraz mocy dla prądu stałego oraz rachunek błędów.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Pomiar napięć, prądów oraz mocy dla prądu przemiennego jedno i trójfazowego, rachunek błędów.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Pomiar rezystancji metodą techniczną oraz mostkową. Pomiar pojemności i indukcyjności oraz częstotliwości.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Cyfrowa obróbka danych, FFT i inne metody konwersji wyników pomiarów za pomocą aparatów matematycznych.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Oscyloskop – zastosowanie i pomiary podstawowe.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Miernictwo sygnałów nieelektrycznych, podstawy.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Rozproszone sieci pomiarowe, zbieranie i przetwarzanie sygnałów, protokoły transmisji sygnałów.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Najczęstsze błędy oraz pojawiające się uszkodzeniach w układach pomiarowych.		P6S_WG, P6S_UW

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

L1	Pomiary napięć i prądów stałych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.	30	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UO
L2	Pomiary napięć i prądów przemiennych miernikami o różnej klasie dokładności oraz wyznaczenie średniokwadratowego błędu pomiaru.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Pomiary rezystancji metodami technicznymi i mostkowymi.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Pomiary impedancji i reaktancji.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Pomiary za pomocą przekładników prądów i napięć.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Pomiary mocy.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Pomiary zużycia energii elektrycznej.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Symulacja rozkładu Fouriera dla różnych sygnałów i ilości harmonicznych (MatLab, funkcje mat. oscyloskopu).		P6S_WG, P6S_UW
L9	Pomiar zawartości harmonicznych.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Pomiar sygnału analogowego za pomocą przetworników o różnej ilości bitowej i ponowna konwersja na sygnał analogowy.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Pomiary oscyloskopowe.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Pomiary w obszarach zagrożonych wybuchem.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Pomiary wybranych wielkości nieelektrycznych		P6S_WG, P6S_UW, P6S_UO

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.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z przedmiotu przyznawana jest, gdy student rozumie funkcje poszczególnych elementów układów pomiarowych, elementy schematu pomiarowego, działanie poszczególnych elementów oraz zespołów pomiarowych.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z przedmiotu przyznawana jest, gdy student umie stosować podstawowe pojęcia metrologii ogólnej, wykorzystywać analogowe i cyfrowych urządzenia i układy pomiarowe, minimalizować błędy pomiaru, stosować odpowiednie metody i przyrządy pomiarowe, zdiagnozować uszkodzenia, wymienić uszkodzone elementy i stwierdzić przyczynę uszkodzenia oraz zaproponować rozwiązanie na przyszłość w systemach.

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	0
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
Suma godzin		65
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Tumański S., Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2007.
2	Piotrowski J., Podstawy miernictwa, WNT, Warszawa 2006.
3	Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, Wkił, Warszawa 2006.
4	Bednarczyk J.,(red) Podstawy metrologii technicznej, Wydawnictwa AGH Kraków, 2000.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Dokumentacja techniczna producentów systemów i urządzeń automatyki przemysłowej.
2	Rydzewski J., Pomiary oscyloskopowe, WNT, Warszawa 2007.
3	Nozdrzykowski K., Materiały do ćwiczeń z techniki wytwarzania – metrologia warsztatowa, Fundacja Rozwoju WSM, Szczecin 1993.
4	Ratajczyk E. ,Współrzędnościowa technika pomiarowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005
5	Praca zbiorowa, Mała encyklopedia metrologii, PWN, Warszawa, 1989

Nr	22	Przedmiot:	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW ZROBOTYZOWANYCH
----	-----------	------------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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 sensorów i przetworników pomiarowych.
2	Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania i zastosowań urządzeń sterujących w robotyce .
3	Przyswojenie wiedzy z zakresu budowy, zasady działania i zastosowań urządzeń wykonawczych w robotyce (napędy, zawory, rozdzielacze)
4	Poznanie wybranych zagadnień z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach przetworników pozycjonerów, siłowników oraz zaworów regulacyjnych.
5	Przyswojenie wiedzy z zakresu wybranych zagadnień dotyczących sterowania analogowego pneumatycznymi układami regulacji
6	Poznanie klasyfikacji, budowy, zasady działania zaworów regulacyjnych ich siłowników oraz pozycjonerów pracujących w pneumatycznych i elektropneumatycznych analogowych układach regulacji

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	Elementarna wiedza z podstaw elektrotechniki.
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		
K_W16	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii oraz właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej	P6S_WG
K_W21	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, budowy, zasady działania, kalibracji, testowania i roli przetworników pomiarowych w systemach kontrolno-pomiarowych i układach regulacji.	P6S_WG
K_W21	Zna podstawowe zagadnienia z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach przetworników, i sterowaniu pozycjonerów i zaworów regulacyjnych.	P6S_WG
K_W21	Zna zasady budowy zaworów regulacyjnych ich charakterystyki oraz zasady działania i budowę siłowników pneumatycznych, elektrycznych i hydraulicznych.	P6S_WG
K_W25	Zna klasyfikację, budowę i zasady działania pozycjonerów (ustawników pozycyjnych), ma ugruntowaną wiedzę z zakresy ich kalibracji, testowania oraz potrafi ocenić jakie możliwości realizacji różnych strategii sterowania urządzeniami wykonawczymi układów regulacji daje możliwość zastosowania pozycjonerów.	P6S_WG
K_W30	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych	P6S_WK

UMIEJĘTNOŚCI		
K_U15	Potrafi kalibrować, testować i diagnozować usterki wybranych typów przetworników pomiarowych.	P6S_UW
K_U15	Potrafi kalibrować, testować i diagnozować usterki wybranych typów pozycjonerów.	P6S_UW
K_U20	Potrafi dobrać zakres pomiarowy przetwornika i skonfigurować go w systemie sterowania oraz dokonać doboru zestawu urządzeń wykonawczych do sterowanego obiektu.	P6S_UW
K_U01, K_U04, K_U16	Umie posługiwać się językiem obcym, a także czytać ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, normy i dokumentację techniczną oraz instrukcje obsługi omawianych urządzeń.	P6S_UU, P6S_UK, P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K03	Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i podnoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P6S_KR
K_K02	Posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P6S_KO
K_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P6S_KK

Nr	22	Przedmiot:	PRZETWORNIKI POMIAROWE I URZĄDZENIA WYKONAWCZE SYSTEMÓW ZROBOTYZOWANYCH
----	-----------	------------	--

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

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

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	P6S_WG
W2	Podstawy pomiarów, przetwarzania i budowy przetworników wielkości nieelektrycznych: siły, momentu, prędkości obrotowej.		P6S_WG
W3	Podstawy pomiarów, przetwarzania i budowy przetworników wielkości nieelektrycznych: ciśnienia, poziomu.		P6S_WG
W4	Podstawy pomiarów, przetwarzania i budowy przetworników wielkości nieelektrycznych: natężenia przepływu, temperatury.		P6S_WG
W5	Podstawy pomiarów, przetwarzania i budowy przetworników wielkości nieelektrycznych: ochrony przeciw zagrożeniom pożarem, wybuchem i zanieczyszczeniami.		P6S_WG
W6	Wybrane zagadnienia z pneumatyki wykorzystywanej w konstrukcjach i sterowaniu przetworników pomiarowych, pozycjonerów oraz zaworów regulacyjnych i siłowników.		P6S_WG
W7	Zawór regulacyjny jako urządzenie wykonawcze analogowego układu regulacji, podział, budowa i podstawowe charakterystyki.		P6S_WG
W8	Pozycjonery jako elementy sterujące siłownikami urządzeń wykonawczych i zaworów regulacyjnych. Klasyfikacja i cel ich stosowania.		P6S_WG
W9	Budowa, zasada działania i zastosowania urządzeń wykonawczych w robotyce (napędy, zawory, rozdzielacze).		P6S_WG

LABORATORIA (semestr IV)			
---------------------------------	--	--	--

L1	Przetworniki siły i momentu obrotowego.	30	P6S_UW
L2	Przetworniki prędkości obrotowej		P6S_UW
L3	Przetworniki ciśnienia		P6S_UW
L4	Przetworniki poziomu		P6S_UW
L5	Przetworniki natężenia przepływu		P6S_UW
L6	Przetworniki temperatury		P6S_UW
L7	Przetworniki ochrony przed zagrożeniami : pożarem, wybuchem, zanieczyszczeniem środowiska		P6S_UW
L8	Zawory regulacyjne i ich charakterystyki		P6S_UW
L9	Pozycjonowanie zaworów pozycjonerami pneumatycznymi		P6S_UW
L10	Pozycjonowanie zaworów pozycjonerami Elektronicznymi		P6S_UW
L11	Inteligentne urządzenia kontrolno-pomiarowe		P6S_UW

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

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

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Stanowiska laboratoryjne powiązane tematycznie z treściami programowymi.
4	Stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student wykaże się ugruntowaną wiedzą z zakresu budowy, zasady działania, metod testowania i kalibracji oraz zastosowań przetworników pomiarowych pozycjonerów i urządzeń wykonawczych
2	P6S_UW	Laboratoria - zaliczenie pisemne lub ustne	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student wykona wszystkie zaplanowane ćwiczenia laboratoryjne oraz wykaże się ugruntowaną wiedzą z zakresu budowy metod testowania i kalibracji przetworników pomiarowych, pozycjonerów i urządzeń wykonawczych

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	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	10
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A., Metrologia elektryczna, WNT 2015
2	J. Piotrowski. Czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwo WNT NT, Warszawa 2017
3	Opracowanie zbiorowe., Poradnik Mechatronika, Wydawnictwo REA, 2020

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Chorowski B., Werszko M., Mechaniczne Urządzenia Automatyki, WNT
2	Instrukcje fabryczne i karty katalogowe
3	Materiały szkoleniowe producentów urządzeń

Nr	23	Przedmiot:	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
----	-----------	------------	-------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	1				30	15				2
IV	15			1		1			15		15	2
Razem w czasie studiów							30	15	15		15	4

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

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		
K_W11	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat metod czasowego, częstotliwościowego oraz czasowo-częstotliwościowego przekształcania sygnałów	P6S_WG
K_W21	Ma podstawową wiedzę na temat zasad działania, struktury i właściwości przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U19	Potrafi stosować metody analizy czasowej, częstotliwościowej i falkowej sygnałów	P6S_UW
K_U14	Potrafi stosować przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe	P6S_UW
K_U10	Portrafi użytkować programy służące do projektowania filtrów cyfrowych oraz realizowania filtracji cyfrowej	P6S_UW
K_U10	Potrafi wykonać i uruchomić skomputeryzowany tor pomiarowy	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	23	Przedmiot:	PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW
----	-----------	------------	-------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr III)

W1	Klasyfikacja sygnałów	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Splot sygnałów i jego zastosowania		P6S_WG, P6S_UW
W3	Analogowe przekształcanie sygnałów		P6S_WG, P6S_UW
W4	Filtracja analogowa - klasyfikacja filtrów i ich własności		P6S_WG, P6S_UW
W5	Sprzętowe realizacje filtrów analogowych		P6S_WG, P6S_UW
W6	Szereg Fouriera - widmo sygnału okresowego		P6S_WG, P6S_UW
W7	Modulacja sygnałów		P6S_WG, P6S_UW
W8	Twierdzenie o próbkowaniu, aliasing, widmo sygnału próbkowanego, przeciek widma, okna		P6S_WG, P6S_UW
W9	Przetworniki A/C - rodzaje, właściwości, zastosowania		P6S_WG, P6S_UW
W10	Przetworniki C/A - rodzaje, właściwości, zastosowania		P6S_WG, P6S_UW
W11	Całkowe przekształcenie Fouriera		P6S_WG, P6S_UW
W12	Dyskretne (DFT) i szybkie (FFT) przekształcenie Fouriera		P6S_WG, P6S_UW
W13	Proste i odwrotne przekształcenie Z		P6S_WG, P6S_UW
W14	Filtracja cyfrowa		P6S_WG, P6S_UW
W15	Elementy falkowej analizy sygnałów		P6S_WG, P6S_UW

ĆWICZENIA (semestr III)

C1	Generowanie wybranych sygnałów w środowisku Matlab	15	P6S_WG, P6S_UW
C2	Obliczanie splotu dwóch sygnałów		P6S_WG, P6S_UW
C3	Analogowe przekształcanie sygnałów - analiza realizacji sprzętowych		P6S_WG, P6S_UW
C4	Analiza realizacji filtrów analogowych		P6S_WG, P6S_UW
C5	Obliczanie widm wybranych sygnałów okresowych		P6S_WG, P6S_UW
C6	Obliczanie widm wybranych sygnałów modulowanych		P6S_WG, P6S_UW
C7	Obliczanie widm z zastosowaniem wybranych okien		P6S_WG, P6S_UW
C8	Analiza wybranych rozwiązań przetwórników A/C		P6S_WG, P6S_UW
C9	Analiza wybranych rozwiązań przetwórników C/A		P6S_WG, P6S_UW
C10	Obliczanie transformat Fouriera wybranych sygnałów		P6S_WG, P6S_UW
C11	Obliczanie Z-transformat wybranych sygnałów		P6S_WG, P6S_UW
C12	Obliczanie funkcji autokorelacji oraz korelacji wzajemnej		P6S_WG, P6S_UW
C13	Projektowanie filtrów o nieskończonej odpowiedzi impulsowej		P6S_WG, P6S_UW
C14	Projektowanie filtrów o nieskończonej odpowiedzi impulsowej		P6S_WG, P6S_UW
C15	Falkowa analiza sygnałów		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Przekształcanie i wizualizacja wybranych sygnałów oscyloskopem cyfrowym	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Przekształcanie i wizualizacja wybranych sygnałów w środowisku LabView/DasyLab		P6S_WG, P6S_UW
L3	Analiza widmowa wybranych wybranych sygnałów oscyloskopem cyfrowym		P6S_WG, P6S_UW
L4	Analiza widmowa wybranych wybranych sygnałów w środowisku LabView, DasyLab		P6S_WG, P6S_UW
L5	Dyskretne przekształcenie Fouriera wybranych sygnałów w środowisku Matlab/Simulink		P6S_WG, P6S_UW
L6	Modelowanie wybranych przetwórników A/C i C/A w środowisku Simulink		P6S_WG, P6S_UW
L7	Projektowanie, modelowanie i badanie własności filtrów cyfrowych		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr IV)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie
2	Prezentacje multimedialne
3	Oprogramowanie: Matlab, DasyLab, LabView
4	Laboratorium komputerowe
5	Oscyloskopy i multimetry cyfrowe
6	Karty pomiarowe
7	Generatory sygnałowe

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym problematykę zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Przetwarzanie sygnałów"
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym problematykę zagadnień przedstawionych zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Przetwarzanie sygnałów"

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	20
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		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

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	Nawrocki W., "Sensory i systemy pomiarowe", Wyd. Politechniki Poznańskiej 2006
7	Tumański S., "Technika pomiarowa", PWN, Warszawa, 2016
8	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:	PRZEMYSŁOWE URZĄDZENIA I PROTOKOŁY KOMUNIKACYJNE
----	-----------	------------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie struktur i topologii przemysłowych sieci komunikacyjnych.
2	Poznanie zastosowań przemysłowych sieci Ethernet, fieldbus i sieci niższego poziomu.
3	Poznanie i zrozumienie protokołów Profinet, EtherNet/IP, EtherCAT oraz Modbus TCP.
4	Poznanie i zrozumienie działania i budowy dyskretnych sieci przemysłowych i urządzeń współpracujących oraz ich warstwy sprzętowej.
5	Poznanie i zrozumienie działania oraz budowy procesowych sieci przemysłowych i urządzeń wykonawczych oraz ich warstwy sprzętowej.
6	Poznanie magistral AS-i oraz IO-Link i urządzeń wykonawczych.
7	Poznanie sposobów integracji systemów i zagadnienia związane ze zgodnością protokołów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs Elektroniki zgodnie z programem studiów.
2	Kurs Techniki cyfrowej zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W18	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat topologii stosowanych w przemysłowych sieciach komunikacyjnych.	P6S_WG
K_W18	Ma podstawową wiedzę obejmującą sieci teleinformatycznych i ich zastosowań.	P6S_WG
K_W26	Zna przemysłowe protokoły komunikacyjne i potrafi je dobrać do odpowiednich zastosowań.	P6S_WG
K_W25	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowy i obsługiwanych protokołów wybranych urządzeń wykonawczych.	P6S_WG
K_W25	Ma wiedzę na temat warstwy sprzętowej poszczególnych typów przemysłowych sieci teleinformatycznych.	P6S_WG
K_W25	Posiada wiedzę dotyczącą popularnych magistral przemysłowych.	P6S_WG
K_W32	Ma podstawową wiedzę z zakresu integracji systemów teleinformatyki przemysłowej.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U17	Umie dobierać sieci teleinformatyczne odpowiednie do ich zastosowań.	P6S_UW
K_U16	Umie korzystać z dokumentacji technicznej związanej z sieciami teleinformatycznymi.	P6S_UW
K_U26	Umie korzystać z wiedzy obejmującej sieci przemysłowe do układów automatycznego sterowania.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	24	Przedmiot:	PRZEMYSŁOWE URZĄDZENIA I PROTOKOŁY KOMUNIKACYJNE
----	-----------	------------	---

TRĘŚCI PROGRAMOWE			
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
WYKŁADY (semestr III)			
W1	Struktury oraz topologie popularnych przemysłowych sieci komunikacyjnych.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Zastosowania i własności przemysłowych sieci Ethernet, fieldbus i struktur niższego poziomu.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Protokoły komunikacyjne Profinet, EtherNet/IP, EtherCAT oraz Modbus TCP i ich własności.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Budowy i działanie dyskretnych i procesowych sieci przemysłowych i urządzeń współpracujących. Obszary zastosowań.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Warstwa sprzętowa sieci teleinformatycznych. Narzędzia i metody diagnostyczne i ich zastosowanie w układach sieci przemysłowych.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Poznanie magistral AS-i oraz IO-Link i urządzeń wykonawczych.		P6S_WG, P6S_UW
LABORATORIA (semestr III)			
L1	Badanie właściwości przemysłowych bramek Ethernet	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Badanie i programowanie układów przemysłowych typu Modbus		P6S_WG, P6S_UW
L3	Badanie i programowanie układów typu CAN bus		P6S_WG, P6S_UW
L4	Zapoznanie z układem pomiarowym wykorzystującym protokół typu HART		P6S_WG, P6S_UW
L5	Testowanie układu wyposażonego w system typu AS-i oraz IO-Link		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		30	

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

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest gdy student potrafi wymienić, rozpoznać i opisać podstawowe topologie sieci przemysłowych i okrętowych, rozróżnić i nazwać poszczególne protokoły i bity znaczące w ramce.
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest gdy student umie zestawić połączenia sieciowe za pomocą różnych protokołów dedykowanych do przykładowych zastosowań oraz zidentyfikować uszkodzenia fizyczne lub błędne ustawienia programowe.

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 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

LITERATURA PODSTAWOWA	
------------------------------	--

1	Mark Sportach, Sieci komputerowe. Księga Eksperta, Helion, 1999.
---	--

2	Andrew S. Tanenbaum, Sieci komputerowe, Helion, 2004.
---	---

3	Rafał Chromik RS232 w przykładach na PC i AVR, BTC 2010.
---	--

4	Sieci przemysłowe. Profibus DP, ProfiNet, AS-i..., Włodzimierz Solnik, Zbigniew Zajda, BTC 2018.
---	--

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
---------------------------------	--

1	Dokumentacja techniczna producentów systemów i urządzeń automatyki przemysłowej i okrętowej.
---	--

Nr	25	Przedmiot:	AUTOMATYKA
----	-----------	------------	-------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	1.33	0.66			30	19.95	9.9		3
Razem w czasie studiów							30	30	20	10		4

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, całkowego i macierzowego.
2	Kurs fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W01	Poznaje zasadę pracy, struktury, własności typowych i zaawansowanych liniowych i nieliniowych elementów oraz układów regulacji automatycznej.	P6S_WG
K_W02	Zna zasady przekształcenia schematów blokowych automatyki.	P6S_WG
K_W24	Wyznacza charakterystyki, elementów automatyki. Zna struktury otwartego i zamkniętego układu regulacji.	P6S_WG
K_W21	Zna regulatory cyfrowe i adaptacyjne.	P6S_WG
K_W21	Zna budowę i zasadę działania regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.	P6S_WG
K_W24	Rozróżnia stabilne i niestabilne układy regulacji; rozwiązuje proste zagadnienia stabilności. Identyfikuje proste modele obiektów.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U10	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia dla ciągłego układu regulacji/sterowania.	P6S_UW
K_U10	Potrafi stroić układ regulacji na żądane wymagania.	P6S_UW
K_U07	Oblicza oraz wyznacza ciągłe i dyskretne układy regulacji, transmitancję.	P6S_UW
K_U15	Oblicza, objaśnia kryteria jakości regulacji i weryfikuje układy regulacji pod kątem stabilności.	P6S_UW
K_U15	Diagnostyka działania typowych układów regulacji i sterowania stosowanych w przemyśle automatyki.	P6S_UW
K_U10	Przeprowadza symulację nastaw regulatorów, regulacji dwupołożeniowej, równań różniczkowych, przekształceń schematów blokowych.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	25	Przedmiot:	AUTOMATYKA
----	-----------	------------	-------------------

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

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

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

W1	Podstawowe pojęcia w automatyce: sterowanie, regulacja, obiekt i proces sterowania, układ otwarty i zamknięty, sygnały, elementy, rodzaje układów automatyki.	30	P6S_WG
W2	Opis matematyczny liniowych układów dynamicznych - ogólne równania różniczkowe.		P6S_WG
W3	Metody opisu elementów i układów regulacji automatycznej (URA): przekształcenie Laplace'a proste i odwrotne.		P6S_WG
W4	Transmitancja operatorowa i widmowa, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe.		P6S_WG
W5	Charakterystyki typowych statycznych i astatycznych obiektów sterowania.		P6S_WG
W6	Identyfikacja własności statycznych i dynamicznych obiektów sterowania.		P6S_WG
W7	Charakterystyki regulatorów ciągłych liniowych (P, I, PI, PD, PID).		P6S_WG
W8	Schematy strukturalne – układanie i przekształcanie schematów blokowych rzeczywistych układów automatyki.		P6S_WG
W9	Kryteria stabilności URA, zapas stabilności, dopuszczalny uchyb ustalony nadążania i zakłóceniuowy.		P6S_WG
W10	Regulatory ciągłe PID: struktury, nastawy, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe, dobór typu regulatora, metody doboru nastaw regulatora – reguła Zieglera-Nicholsa.		P6S_WG
W11	Synteza układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym.		P6S_WG
W12	Złożone układy automatyki: regulacji kaskadowej, zamknięto-otwarte, wielowymiarowe.		P6S_WG
W13	Cyfrowe układy automatyki. Badanie stabilności układów dyskretnych.		P6S_WG
W14	Algorytm pozycyjny i przyrostowy, dobór parametrów.		P6S_WG
W15	Elektryczne, mechaniczne, pneumatyczne elementy i urządzenia automatyki: klasyfikacja i przykłady rozwiązań – sensorów.		P6S_WG

ĆWICZENIA (semestr II)			
-------------------------------	--	--	--

C1	Konwersja równań różniczkowych na transmitancję operatorową i widmową.	30	P6S_WG, P6S_UW
C2	Przekształcanie schematów blokowych.		P6S_WG, P6S_UW
C3	Wykreślanie charakterystyk dynamicznych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).		P6S_WG, P6S_UW
C4	Metody identyfikacji prostych modeli obiektów.		P6S_WG, P6S_UW
C5	Wykreślanie charakterystyk częstotliwościowych elementów automatyki (proporcjonalny, inercyjny, oscylacyjny, różniczkujący, całkujący).		P6S_WG, P6S_UW
C6	Analiza i badanie stabilności liniowych układów regulacyjnych (kryteria algebraiczne).		P6S_WG, P6S_UW
C7	Analiza stabilności liniowych układów dynamicznych (kryteria częstotliwościowe).		P6S_WG, P6S_UW
C8	Dobór nastaw regulatorów PID.		P6S_WG, P6S_UW
C9	Analiza i budowa regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.		P6S_WG, P6S_UW
C10	Analiza i budowa regulatorów cyfrowych.		P6S_WG, P6S_UW

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

L1	Badanie działania ciągłych układów regulacji.	20	P6S_UW
L2	Sprawdzenie poprawności działania czujników i przetworników stosowanych w układach regulacji i sterowania.		P6S_UW
L3	Analiza działania regulatorów dwu- i trójpołożeniowych.		P6S_UW
L4	Badanie regulatora cyfrowego w urządzeniach automatyki.		P6S_UW
L5	Badanie pneumatycznego regulatora ciągłego PID.		P6S_UW

SYMULATOR (semestr II)			
-------------------------------	--	--	--

S1	Modelowanie podstawowych elementów automatyki w Środowisku Matlab/Simulink.	10	P6S_WG, P6S_UW
S2	Symulacja prostych układów sterowania z wykorzystaniem biblioteki Simulink/Dashboard.		P6S_WG, P6S_UW, P6S_UO
S3	Symulacja układów cyfrowych z wykorzystaniem Matlab/Simulink.		P6S_WG, P6S_UW
S4	Modelowanie doboru nastaw regulatorów w układach automatycznej regulacji w MATLAB-ie.		P6S_WG, P6S_UW, P6S_UO

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.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie/egzamin pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne, Laboratoria, Symulator - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw automatyki. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie/egzamin pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne, Laboratoria, Symulator - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw automatyki. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu.

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	10
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Brzózka J., Ćwiczenia z automatyki w MATLAB-ie i Simulinku, EDU MIKOM, Warszawa 1997.
2	Brzózka J., Dorobczyński L., Programowanie w MATLAB, MIKOM, Warszawa 1998.
3	Brzózka J., Regulatory cyfrowe w automatyce, MIKOM, Warszawa 2002.
4	Brzózka J., Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa 2004.
5	Brzózka J., (redakcja), Ćwiczenia laboratoryjne z automatyki, cz. I. Podstawy automatyki, cz. II Układy automatyzacji, AM Szczecin 2008.
6	Urbaniak A., Podstawy automatyki, Wyd. PP, Poznań 2001.
7	Bohdanowicz J., Kostecki M., Podstawy automatyki dla oficerów statków morskich, Wyd. Morskie, Gdańsk 1980.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Kaczorek T., Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999.
2	Kaczorek T., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.

Nr	26	Przedmiot:	TEORIA STEROWANIA
----	-----------	------------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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			4
Razem w czasie studiów							30	30	30			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Wysztalcenie 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.
2	Standardowy kurs z zakresu fizyki.
3	Kurs podstaw automatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W01	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy modeli matematyczne prostych systemów technicznych.	P6S_WG
K_W11	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania układów sterowania automatycznego dla wcześniej sformułowanych zadań sterowania.	P6S_WG
K_W11	Potrafi weryfikować symulacyjnie jakość działania zaprojektowanych systemów.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U10	Potrafi dekomponować system techniczny na podsystemy. Zna sposoby sporządzenia schematów blokowych systemów oraz podstawy metod analitycznych konstrukcji modeli dynamiki. Budować modele w postaci równań różniczkowych jak i modele operatorowe systemów.	P6S_UW
K_U19	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).	P6S_UW
K_U19	Potrafi przeprowadzić analizę stabilności systemu, badać własności strukturalne systemów (sterowalność i obserwowalność) oraz dokonać syntezy sterowania dla systemu liniowego w przestrzeni stanów.	P6S_UW
K_U20	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.	P6S_UW
K_U07	Potrafi wykorzystać modele matematyczne oraz symulacje numeryczne do analizy i oceny sposobu funkcjonowania systemów.	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	26	Przedmiot:	TEORIA STEROWANIA	
TREŚCI PROGRAMOWE				
Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)		Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
WYKŁADY (semestr V)				
W1	Modele matematyczne systemów i sposoby ich analizy. Równania stanu. Rodzaje i struktury układów sterowania		30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Stabilność systemów dynamicznych. Definicje stabilności systemu. Stabilność typu BIBO. Stabilność w sensie Lapunowa. Analiza stabilności układu. Kryterium Routha-Hurwitza.			P6S_WG, P6S_UW
W3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność. Kryteria Kalmana.			P6S_WG, P6S_UW
W4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów - sterowanie modalne. Obserwatory stanu.			P6S_WG, P6S_UW
W5	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów - sterowanie modalne. Obserwatory stanu.			P6S_WG, P6S_UW
W6	Nieliniowe układy regulacji. Linearyzacja w otoczeniu punktu pracy. Metody Lapunowa. Linearyzacja sprzężeniem zwrotnym.			P6S_WG, P6S_UW
W7	Sterowanie adaptacyjne: struktury układów, rodzaje układów – z przestrajaniem wzmocnienia, z modelem odniesienia i z regulatorem samonastrajalnym.			P6S_WG, P6S_UW
W8	Sterowanie ekstremalne, układy i metody szukania ekstremum.			P6S_WG, P6S_UW
W9	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR. Problem regulatora LQG – zasada separacji.			P6S_WG, P6S_UW
W10	struktury sieci oraz metody ich uczenia. Budowa systemu rozmytego.			P6S_WG, P6S_UW
W11	Neuronowe i rozmyte systemy sterowania. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych oraz opartych o systemy rozmyte.			P6S_WG, P6S_UW
LABORATORIA (semestr V)				
L1	Wstępne zapoznanie się z pakietem Matlab: podstawowe polecenia oraz operacje na macierzach, obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych, podstawy programowania (instrukcje, skrypty i funkcje).		30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Wprowadzenie do Simulinka: przegląd bibliotek podstawowych bloków, budowa najprostszych modeli symulacyjnych dynamiki obiektu.			P6S_WG, P6S_UW
L3	Strukturalne własności systemów dynamicznych - sterowalność, obserwowalność – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			P6S_WG, P6S_UW
L4	Problem syntezy sterowania. Sprzężenie zwrotne od stanu. Przesuwanie biegunów (sterowanie modalne). Obserwatory stanu – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			P6S_WG, P6S_UW
L5	Sterowanie adaptacyjne: budowa prostych układów adaptacyjnych z modelem odniesienia oraz z regulatorem samonastrajalnym – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			P6S_WG, P6S_UW
L6	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Programowanie dynamiczne. Zasada maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQR oraz LQG – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			P6S_WG, P6S_UW
L7	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			P6S_WG, P6S_UW
L8	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatorów opartych o systemy rozmyte – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink.			P6S_WG, P6S_UW
ĆWICZENIA (semestr V)				
Ć1	Modele matematyczne systemów i sposoby ich analizy. Sprowadzanie modeli układów do postaci normalnej. Równania stanu - postać macierzowa.		30	P6S_WG, P6S_UW
Ć2	Stabilność systemów dynamicznych. Badanie stabilności układu w oparciu o kryterium Routha-Hurwitza.			P6S_WG, P6S_UW
Ć3	Strukturalne własności systemów dynamicznych. Badanie sterowalności i obserwowalności w oparciu o kryteria Kalmana.			P6S_WG, P6S_UW
Ć4	Problem syntezy sterowania. Wyznaczanie sprzężenia zwrotnego od stanu – przy zadanych biegunach. Projektowanie obserwatorów stanu.			P6S_WG, P6S_UW
Ć5	Algorytmy optymalizacji. Sterowanie optymalne. Wyznaczanie sterowania optymalnego w oparciu o Zasadę Maksimum. Regulator liniowo-kwadratowy LQ R oraz LQG.			P6S_WG, P6S_UW
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.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student potrafi w sopniu podstawowym zaprojektować system sterowania prostego 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)
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin pisemny lub ustny, Ćwiczenia - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student potrafi w sopniu podstawowym zaprojektować system sterowania prostego 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)

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	15
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	5
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie	10
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		2

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Kaczorek T.: Teoria sterowania, (t. 1 i 2) PWN 1981.
2	Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa 2005.
3	Popov O.: Teoria regulacji i dynamika systemów, skrypt PS, 1993.
4	Popov O.: Elementy teorii systemów – systemy dynamiczne, Politechnika Szczecińska, Szczecin 2005.
5	Czemplik A. Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów, Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki, WNT, 2008.
6	Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB 5.x, SIMULINK 2.x PLJ 1998.
7	Zalewski A., Cegiela R.: Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowania. Wyd. Nakom, Poznań 1996.
8	Szacka K., Teoria układów dynamicznych, Politechnika Warszawska, Warszawa 1999.
9	Dobryakowa L., Pelczar M.: Elementy teorii systemów w zadaniach, ZUT, Szczecin 2009.
10	Giergiel M., Z. Hendzel, W. Żylski: Modelowanie i sterowanie mobilnych robotów kołowych, Warszawa, PWN 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	De Larminat, P. Thomas Y.: Automatyka - układy liniowe, (t.1,2,3) WNT, 1983.
2	Brzózka J., Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa 2004.
3	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab, Edu-Mikom, 1998
4	Heimann B., Gerth W., Popp K.: Mechatronika. Komponenty metody przykłady. PWN, 2001.
5	Zabczyk, J. Zarys matematycznej teorii sterowania, PWN, Warszawa, 1991.
6	Spooner J., Maggiore M., Ordonez R., Passino K.: Stable Adaptive Control and Estimation for Nonlinear Systems. Neural and Fuzzy Approximator Techniques. John Wiley & Sons, 2002.

Nr	27	Przedmiot:	SENSORYKA W AUTOMATYCE I ROBOTYCE									
Jednostka prowadząca kierunek		Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki										
Kierunek studiów		Automatyka i Robotyka										
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												
K_W10	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii sygnałów i informacji oraz metod ich przetwarzania w dziedzinie czasu i częstotliwości.										P6S_WG	
K_W13	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz elektrotechniki prądu stałego i przemiennego (w tym trójfazowego).										P6S_WG	
K_W17	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania podstawowych elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych, wybranych układów oraz systemów elektronicznych.										P6S_WG	
K_W22	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych.										P6S_WK	
UMIĘTNOŚCI												
K_U03	Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.										P6S_UW	
K_U15	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami pomiarowymi oraz pomierzyć stosowne sygnały i na ich podstawie wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne elementów automatyki oraz uzyskać informacje o ich zasadniczych własnościach.										P6S_UW	
K_U20	Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować prosty układ elektroniczny oraz elektromechaniczny.										P6S_UW	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE												
K_K01	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.										P6S_KK	
K_K02, K_K08	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje oraz ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej.										P6S_KO, P6S_KR	

Nr	27	Przedmiot:	SENSORYKA W AUTOMATYCE I ROBOTYCE
----	-----------	------------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr V)

W1	Wstęp do sensoryki	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Sensory do pomiaru parametrów prądu elektrycznego (pomiar prądu, napięcia, mocy)		P6S_WG, P6S_UW
W3	Sensory do określania położenia robotów i części maszyn (sensory 9DoF, żyroskopy, akcelerometry, enkodery, magnetometry)		P6S_WG, P6S_UW
W4	Sensory do pomiaru temperatury		P6S_WG, P6S_UW
W5	Sensory do pomiaru odległości		P6S_WG, P6S_UW
W6	Sensory do wykrywania dźwięku i pomiaru jego parametrów		P6S_WG, P6S_UW
W7	Sensory do wykrywania promieniowania oraz pomiaru jego parametrów (promieniowanie radiowe,		P6S_WG, P6S_UW
W8	Sensory do pomiaru parametrów cieczy (poziom cieczy, przefływ, pH)		P6S_WG, P6S_UW
W9	Sensory do pomiaru parametrów gazów (ciśnienie, rodzaje gazów, czystość powietrza)		P6S_WG, P6S_UW
W10	Sensory do pomiarów pogody (prędkość wiatru, wilgotność powietrza)		P6S_WG, P6S_UW
W11	Sensory medyczne i biometryczne		P6S_WG, P6S_UW
W12	Sensory do pomiaru siły nacisku		P6S_WG, P6S_UW
W13	Sensory optyczne (kamery, czujniki rozpoznawania gestów)		P6S_WG, P6S_UW
W14	Sensory dla systemów zabezpieczenia mienia (czujniki ruchu, magnetrony)		P6S_WG, P6S_UW
W15	Inne rodzaje sensorów (czujniki krańcowe, czujniki zbliżeniowe)		P6S_WG, P6S_UW
W16	Urządzenia pracujące w oparciu o protokoły sieci przemysłowych oraz systemy PBX, VoIP		P6S_WG, P6S_UW
W17	Falowody i urządzenia radarowe		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr V)

L1	Przekładnik prądowy (pomiar prądu AC). Bocznik (pomiar prądu DC).	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Czujniki 9DoF - żyroskop, akcelerometr.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Pomiar temperatury - czujnik podczerwieni, termopara, pt-100.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Pomiar odległości czujnikiem ultradźwiękowym.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Czujniki dźwięku.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Czujniki światła i koloru.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Przepływomierz i czujniki poziomu cieczy.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Pomiar parametrów powietrza - czujniki ciśnienia i czystości powietrza. Detektor tlenu węgla.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Czujniki pogodowe - pomiar wilgotności powietrza, kierunku oraz siły wiatru.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Sensor linii papilarnych. Pomiar tętna, oporu elektrycznego skóry, saturacji krwi.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Belka tensometryczna. Czujnik siły nacisku.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Czujnik rozpoznawania gestów. Kamery cyfrowe. Enkodery.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Czujniki ruchu - IR, PIR. Czujniki krańcowe i zbliżeniowe.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr V)

P1	Zadanie projektowe wykonywane indywidualnie lub w podgrupach, związane z tematyką zajęć.	15	P6S_WG, P6S_UW
----	--	----	----------------

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, laboratorium - zaliczenie praktyczne podczas zajęć	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu treści programowych przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, laboratorium - zaliczenie praktyczne podczas zajęć	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu treści programowych przedmiotu

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	40
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	B. Heimann, W. Gerth, K. Popp, Mechatronika : komponenty, metody, przykłady, PWN, 2013
2	W. Nawrocki, Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006
3	Z. Gosiewski, J. W. Osiecki, Elementy mechatroniki, Wojskowa Akademia Techniczna, 2007

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	M. Turkowski, Przemysłowe sensory i przetworniki pomiarowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000
2	A. Gajek, Z. Juda, Czujniki, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 2009
3	D. Buchczik, Pomiary : czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009

Nr	28	Przedmiot:	UKŁADY ANALOGOWE AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ
----	-----------	------------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		2			15		30			2
Razem w czasie studiów							15		30			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie przez studenta procesów związanych z tworzeniem i budową urządzeń elektronicznych stosowanych w automatyce.
2	Poznanie działania układów elektrycznych i elektronicznych stosowanych w zautomatyzowanych systemach automatyki.
3	Poznanie przez studenta analogowych urządzeń sterowania i zakresu ich stosowania w automatyce.
4	Nabycie umiejętności projektowania prostych układów sterujących i ich urządzeń elektrycznych.
5	Nabycie umiejętności diagnozowania działania elektronicznych i elektrycznych układów automatycznej regulacji.
6	Nabycie umiejętności posługiwania się dokumentacją techniczną elektronicznych układów regulacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektrotechniki.
2	Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektroniki.
3	Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z automatyki.
4	Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z maszyn elektrycznych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W10	Zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania urządzeń elektronicznych.	P6S_WG
K_W13	Ma wiedzę dotyczącą konstrukcji mechanicznej i elektronicznej urządzeń i systemów automatyki.	P6S_WG
K_W17	Ma wiedzę dotyczącą projektowania układów elektronicznych analogowych i cyfrowych.	P6S_WG
K_W22	Ma podstawową wiedzę w zakresie przemysłowych zastosowań nowoczesnych technologii w projektowaniu analogowych urządzeń elektronicznych.	P6S_WG
K_W28	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń automatyki.	P6S_WK
K_W31	Potrafi projektować podstawowe układy i urządzenia elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy analogowego przetwarzania sygnałów i sterowania.	P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U05	Potrafi analizować i diagnozować działanie urządzeń elektrycznych i systemów automatyki. Potrafi dobrać układ automatyki do konkretnych zastosowań.	P6S_UW
K_U10	Umie przy wykorzystaniu metod wspomagania komputerowego projektować urządzenia elektroniczne regulacji automatycznej elektronicznych.	P6S_UW
K_U03	Potrafi odczytywać i tworzyć dokumentację techniczną analogowych urządzeń automatyki.	P6S_UW
K_U11	Potrafi samodzielnie zestawiać proste układy sterowania automatycznego.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK

Nr	28	Przedmiot:	UKŁADY ANALOGOWE AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ
----	-----------	------------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr V)

W1	Budowa, typy i zastosowania przekaźników. Budowa styków. Rodzaje cewek.	15	P6S_WG
W2	Budowa, typy i zastosowania styczników. Rodzaje stosowanych cewek.		P6S_WG
W3	Wyłączniki i układy wspomagające wyłączanie łuku elektrycznego. Wydmuch gazowy i elektromagnetyczny.		P6S_WG
W4	Układy stycznikowo-przekaźnikowe. Cel stosowania w układach napędowych.		P6S_WG
W5	Czytanie schematów układów stycznikowo-przekaźnikowych. Elementy użyte w schematach.		P6S_WG
W6	Budowa układu start-stop załączanego z jednego i kilku stanowisk. Samopodtrzymanie styków.		P6S_WG
W7	Budowa układu zautomatyzowanego rozruchu silnika indukcyjnego typu gwiazda-trójkąt.		P6S_WG
W8	Układy nawrotne, blokady zadziałania i wykorzystujące przekaźniki czasowe.		P6S_WG
W9	Pętle prądowe i ich zastosowanie w elementach pomiarowych układów automatyki.		P6S_WG
W10	Analogowe czujniki i elementy wykonawcze w układach automatyki.		P6S_WG
W11	Zastosowania sterowników PLC do nadzoru pracy układów stycznikowych.		P6S_WG
W12	Układy start-stop, nawrotny, gwiazda trójkąt oraz układy czasowe wykorzystujące PLC.		P6S_WG
W13	Układy sterowania czasu rzeczywistego FPGA.		P6S_WG
W14	Układy sterowania czasu rzeczywistego z procesorami sygnałowymi DSP.		P6S_WG
W15	Układy szybkiego prototypowania hardware-in-loop.		P6S_WG

LABORATORIA (semestr V)

L1	Budowa i badanie działania przekaźników elektrycznych: termobimetalowego, czasowego oraz czujników: dwustanowego poziomu, krańcowego, ciśnienia.	30	P6S_UW
L2	Budowa i badanie układu stycznikowo-przekaźnikowego start-stop z 1-go i kilku stanowisk. Praca ze schematami elektrycznymi.		P6S_UW
L3	Budowa i badanie układu stycznikowo-przekaźnikowego start-stop z przekaźnikiem czasowym i opóźnieniami. Praca ze schematami elektrycznymi.		P6S_UU
L4	Budowa i badanie układów stycznikowo-przekaźnikowych rozruchu gwiazda-trójkąt oraz układu g-t z przekaźnikiem czasowym i opóźnieniami. Sposoby zasilania trójfazowych silników elektrycznych. Praca ze schematami elektrycznymi.		P6S_UW
L5	Badanie działania przekaźnika termobimetalowego oraz przekaźników zabezpieczających maszyny elektryczne.		P6S_UW
L6	Zestawianie układów automatycznego sterowania wykorzystujących czujniki poziomu i wyłączniki krańcowe.		P6S_UW
L7	Zapoznanie ze sterownikiem PLC i językiem drabinkowym.		P6S_UW
L8	Łączenie obwodu start-stop silnika elektrycznego z przyciskami niestabilizowanymi oraz programowaniem sterownika PLC.		P6S_UW
L9	Łączenie obwodu gwiazda-trójkąt z przyciskami niestabilizowanymi oraz programowaniem sterownika PLC.		P6S_UW
L10	Łączenie obwodu sterowania nawrotnego silnikiem z przyciskami niestabilizowanymi oraz programowaniem sterownika PLC.		P6S_UW
L11	Wstęp do programowania układu FPGA. Język VHDL.		P6S_UW
L12	Programowanie wejść i wyjść sterujących układu FPGA.		P6S_UW
L13	Wstęp do programowania układu procesora DSP. Podstawy języka C++ w DSP.		P6S_UW
L14	Programowanie wejść i wyjść sterujących układu DSP z FPGA.		P6S_UW
L15	Programowanie układu regulacji autoamtycznej HIL przy użyciu programu Matlab/Simulink.		P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Laboratorium układów elektronicznych stosowanych w automatyce
4	Programy symulacyjne.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu zastosowania układów analogowych w zastosowaniach automatyki przemysłowej.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu zastosowania układów analogowych w zastosowaniach automatyki przemysłowej.

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	10
3	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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	S. Gibilisco: Schematy elektroniczne i elektryczne. Przewodnik dla początkujących. Wyd. Helion 2014.
2	M.W. Szellerski: Automatyka przemysłowa w praktyce. Wyd. KaBe 2016
3	M. Doległo: Podstawy elektrotechniki i elektroniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ 2016
4	J. Kasprzyk: Programowanie sterowników przemysłowych. Wydawnictwo Naukowe PWN 2017
5	J. Majewski, P. Zbysiński: Układy FPGA w przykładach. Legionowo 2007
6	P. Rzeszut: Systemy embedded w FPGA. Wyd. BTC. 2019
7	H.A. Kowalski: Procesory DSP dla praktyków. Wyd. BTC 2011
8	M. Schlager : Hardware-In-The-Loop Simulation. VDM Verlag Dr. Mueller E.K. 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	CPM1/CPM1A/CPM2A/CPM2C/SRM1(-V2) programming manual. https://assets.omron.eu/downloads/manual/en/v1/w353_cpm1_cpm1a_cpm2a_cpm2c_srm1_programming_manual_en.pdf . Dostęp 02.12.2020.

Nr	29	Przedmiot:	PODSTAWY ROBOTYKI
----	-----------	------------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	2		3			30		45			4
Razem w czasie studiów							30		45			4

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznaje budowę, zasadę działania i zastosowania robotów.
2	Umiejętnie wyznaczania pozycje i orientacje manipulatorów w przestrzeni 3D.
3	Zdobywa umiejętność projektowania, programowania wybranych manipulatorów.
4	Zapoznaje się z budową, zasadą działania i eksploatacją systemów robotycznych.

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

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W12	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia w robotyce.	P6S_WG
K_W12	Nabywa umiejętności poprawnego wyznaczania pozycji i orientacji manipulatora w przestrzeni 3D.	P6S_WG
K_W26	Rozpoznaje napędy i sensory w manipulatorach.	P6S_WG
K_W28	Nabywa umiejętności projektowania i programowania manipulatorów.	P6S_WK
K_W12	Stosuje zasady bezpieczeństwa podczas projektowania i użytkowania robotów.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U08	Obsługuje i programuje robota laboratoryjnego Mitsubishi RV-1A.	P6S_UW
K_U17	Podłącza i programuje urządzenia wykonawcze i czujniki do robota, manipulatora	P6S_UW
K_U08	Korzysta z programów CAD do programowania robotów.	P6S_UW
K_U08	Analizuje i oblicza kinematykę robotów w środowisku Matlab.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	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.	P6S-KK
K_K02	Rozumie aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	29	Przedmiot:	PODSTAWY ROBOTYKI
----	-----------	------------	--------------------------

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

WYKŁADY (semestr IV)			
W1	Pojęcia podstawowe, struktury manipulatorów, klasyfikacja robotów.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Kinematyka manipulatorów.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Zadanie odwrotne kinematyki. Macierze D-H.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Dynamika robotów.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Roboty o strukturze szeregowej i równoległej.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Roboty mobilne.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Chwytyki manipulatorów i robotów.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Napędy i mechanizmy stosowane w robotach.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Czujniki i sensory stosowane w robotyce.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Układy elektryczne i pneumatyczne sterowania robotów.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Języki programowania robotów.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Wprowadzenie do programowania CNC.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Zastosowanie robotów w przemyśle.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Zautomatyzowane linie produkcyjne.		P6S_WG, P6S_UW
W15	Bezpieczeństwo pracy zrobotyzowanych systemów.		P6S_WG, P6S_UW
LABORATORIA (semestr IV)			
L1	Elementy budowy, obsługi i bezpieczeństwa robota przemysłowego.	45	P6S_WG, P6S_UW
L2	Proste zadanie kinematyki z wykorzystaniem Środowiska Matlab/Simulink.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Symulacja ruchowa 3D wybranych konstrukcji robotów w środowisku Matlab/Simulink.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Modelowanie i sterowanie ruchem robota w Matlab/Robotics System Toolbox.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Wprowadzenie do programowania robotów przemysłowych w trybie off-line.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Wprowadzenie do programowania robotów przemysłowych w trybie on-line.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Nauczanie robota z panelu sterującego.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Współpraca robota z urządzeniami zewnętrznymi.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Interpolacja liniowa robota przemysłowego.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Interpolacja kołowa robota przemysłowego.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Programowanie sensorów ultradźwiękowych do pomiaru odległości.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Programowanie i uruchomienie napędów elektrycznych.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Badanie i zastosowanie żyroskopu w robotyce.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Podstawy programowanie maszyny CNC.		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		75	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki akademickie. Rzutnik. Prezentacje multimedialne.
2	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu. Robot laboratoryjny Mitsubishi RV-1A.
3	Zestawy Arduino Uno. Oprogramowanie Matlab/Simulink oraz Robotics System Toolbox
4	Zrobotyzowane środowisko symulacyjne.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu

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	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
Suma godzin		120
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Honczarenko J., Roboty przemysłowe – budowa i zastosowanie. WNT, Warszawa 2004r.
2	Honczarenko J., Elastyczna automatyzacja wytwarzania. WNT, Warszawa 1999r.
3	Morecki A., Knapczyk J., Podstawy robotyki. WNT, Warszawa 1999r.
4	Zdanowicz R., Robotyzacja procesów produkcyjnych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Strony internetowe firm produkujących roboty i manipulatory.

Nr	30	Przedmiot:	PODSTAWY ZAPISU KONSTRUKCJI
----	-----------	------------	------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
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			2		2			30		30	5
Razem w czasie studiów								30		30	5	

Cel/-e przedmiotu	
1	Uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie podstawowych zasad zapisu konstrukcji przy pomocy programu AutoCAD.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Obsługa komputerowych programów graficznych.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W17	Posiada podstawową wiedzę w zakresie zapisu konstrukcji przy pomocy programu AutoCAD.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U07	Potrafi wykonać zapis konstrukcji z wykorzystaniem programu AutoCAD.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02, K_K08	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO, P6S_KR

Nr	30	Przedmiot:	PODSTAWY ZAPISU KONSTRUKCJI
----	-----------	------------	------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

LABORATORIA (semestr I)

L1	Wprowadzenie, wymagania, literatura. Zapoznanie się z AutoCD, personalizacja ustawień: panele, narzędzia szybkiego dostępu, wiersz poleceń, ustawienia rysunkowe.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Elementy arkusza rysunkowego, formaty, forma graficzna, tabliczki rysunkowe, podziałki. AutoCD - Przygotowanie formatki rysunku, tabelki, formatowanie wydruku. Rzutnie modelu i układu.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Pismo techniczne. AutoCD - Formatowanie tekstu jednowierszowego i wielowierszowego.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Linie rysunkowe, rodzaje i ich zastosowanie, grubość, wybór grubości. AutoCD - Warstwy - definiowanie właściwości.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Budowa i zasady rysowania linii nieciągłych. AutoCD - Warstwy -tworzenie, nazwy, kopiowanie, przenoszenie, aktywna , zamknięta, zablokowana.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Wymiarowanie linia wymiarowa, linia pomocnicza wymiarowa, linia odniesienia. AutoCD - Linia, polilinia, splajn.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Wymiarowanie kątów i łuków. AutoCD - Sposoby rysowania łuków.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Wymiarowanie wielokątów. AutoCD - Figury podstawowe - prostokąt i wielokąty.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Wymiarowanie walców i okręgów. AutoCD - Figury podstawowe - okrąg i elipsa.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Widok, półwidok, detal. AutoCD - Siatka rysunku, ortogonalność.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Przekrój, półprzekrój. AutoCD - Przyciąganie kursora do punktów odniesienia.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Kreskowanie przekrojów. AutoCD - Modyfikacja elementów - przesunij, rozciągnij, skaluj, odsuń.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Przerwanie, urwanie, wyrwanie. AutoCD - Modyfikacja elementów - obróć, lustro, szyk, utnij, zaokrąglaj, fazuj.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Kład miejscowy, kład przesunięty. AutoCD - Bloki.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Test - wiadomości teoretyczne. AutoCD - Rysunek zaliczający.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr I)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu - tematyka zgodna treściami przedmiotowymi.	30	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Prezentowanie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Stanowiska komputerowe z programem AutoCAD.
3	Rzutnik i ekran.
4	Drukarka A3 i ploter.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Laboratoria - zaliczenie pisemne, wykonanie rysunków	Ocena pozytywna z zaliczenia laboratorium przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zasady zapisu konstrukcji przy pomocy programu AutoCAD.
2	P6S_UW	Laboratoria - zaliczenie pisemne, wykonanie rysunków	Ocena pozytywna z zaliczenia laboratorium przyznawana jest gdy student umie wykonać zapis konstrukcji przy pomocy programu AutoCAD.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach laboratoryjnych	60
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Wykonanie rysunków	30
4	Przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	10
5	Realizacja projektu	30
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2.5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		5

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Skorek G.: Grafika inżynierska Komputerowy zapis konstrukcji na przykładzie AutoCAD-a, Akademia Morska w Gdyni Wydawnictwo, 2012.
2	Bober A., Dudziak M.: Zapis konstrukcji, PWN 1999.
3	Rydzanicz I.: Rysunek techniczny jako zapis konstrukcji : zadania, WNT, 2009.
4	Winkler T.: Komputerowy zapis konstrukcji, WNT, 1989.
5	Jaskulski A.: AutoCAD 2021PL/EN/LT+ : metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Helion, 2020.
6	Pikoń A.: AutoCAD 2021 PL : pierwsze kroki, Helion, 2020.
7	Rybak R.: Ćwiczenia laboratoryjne z grafiki inżynierskiej w programie AutoCAD, Akademia Morska w Szczecinie, 2014.
8	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy z atlasem rysunków, WNiT, 2018.
9	Burcan J.: Podstawy rysunku technicznego, WNT, 2010.
10	Domański Z., Danielewicz J.: Rysunek techniczny maszynowy i okrętowy, Wydawnictwo Morskie, 1982.
11	Romanowicz J.: Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn, PWN, 2018.
12	Michel K., Sapiński T.: Rysunek techniczny elektryczny, WNT. 1987
13	Lewandowski Z.: Zbiór zadań z rysunku technicznego maszynowego, PWN, 1995.
14	Michel K., Sapiński T.: Zasady rysunku elektrycznego w elektronice i automatach, WNT 1971.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Bajkowski J. Podstawy Zapisu Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005
2	Bober A., Dudziak M. Zapis konstrukcji, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1995.
3	Damian Skupnik, Ryszard Markiewicz. Rysunek techniczny maszynowy i komputerowy zapis konstrukcji, WNT.
4	Felis J. Zapis i Podstawy Konstrukcji Mechanicznych. Przykłady rozwiązania zadań
5	Górecki T., Penkała P. Grafika inżynierska Zbiór zadań, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, 2019.
6	Joanka J. Graficzny zapis konstrukcji, Liber Duo S. C, Lublin 2006
7	Rydzanicz I. Zapis konstrukcji. Podstawy, Oficyna Wyd. PWR, Wrocław 2000.
8	Rydzanicz I. Zapis konstrukcji Zadania, WNT, Warszawa 1999
9	Sujecki K. Zapis Konstrukcji, Uczelniane wydawnictwo AGH, 2003.
10	Wójcik W. Zapis konstrukcji - metodyka rozwiązywania zadań, Liber Duo S. C, Lublin 2008
11	Tadeusz Lewandowski, Rysunek techniczny dla mechaników, WSiP, 2018.
12	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.
13	Cepowski T.: Grafika inżynierska (rysunek techniczny), Akademia Morska w Szczecinie, 2006.
14	Paprocki K.: Rysunek techniczny, WSiP, 1999.
15	Dziurski R.: Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych, WSiP, 2017.

Nr	31	Przedmiot:	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE
----	-----------	------------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		2			30		30			3
Razem w czasie studiów							30		30			3

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		
K_W25	Zna historię i ogólne właściwości sterowników.	P6S_WG
K_W25	Potrafi dokonać klasyfikacji wskazać obszary zastosowań sterowników.	P6S_WG
K_W18	Zna CPU i architekturę pamięci.	P6S_WG
K_W20	Posiada wiedzę na temat systemu wejść/ wyjść i modułów specjalnych.	P6S_WG
K_W25	Zna cykl i tryby pracy sterownika.	P6S_WG
K_W22	Zna rodzaje języków programowania sterowników.	P6S_WG
K_W15	Potrafi określić typy zmiennych, typy danych i zasady adresowania pamięci.	P6S_WG
K_W20	Zna listę podstawowych instrukcji języka drabinkowego z grup funkcji: styki i przekaźniki, timery i liczniki komparatory funkcje matematyczne i operacje na danych.	P6S_WG
K_W25	Zna sposób realizacji algorytmu PID na sterowniku.	P6S_WG
K_W27	Zna zasady tworzenia systemów automatyki z użyciem sterownika PLC.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U14	Posiada umiejętność wyboru platformy projektowej.	P6S_UW
K_U18	Posiada umiejętność skonfigurowania sterownika programowalnego.	P6S_UW
K_U18	Potrafi napisać program i przetestować go na sterowniku.	P6S_UW
K_U18	Umie zaprogramować układ logiczny kombinacyjny.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	31	Przedmiot:	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE
----	-----------	------------	---------------------------------

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

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

WYKŁADY (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

W1	Wprowadzenie do tematyki sterowników programowalnych.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Budowa sterowników programowalnych.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Zasada działania sterownika PLC w układzie sterowania.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Zasady programowania sterowników PLC.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Lista instrukcji dostępnych w języku drabinkowym.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Zastosowanie funkcji zaawansowanych do programowania.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Funkcje sprzętowe sterownika PLC .		P6S_WG, P6S_UW
W8	Niezawodność układu sterowania zbudowanego z użyciem sterownika PLC.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr III)			
----------------------------------	--	--	--

L1	Zapoznanie się z oprogramowaniem narzędziowym: Proficy Machine Edition.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Zasady tworzenia prostych aplikacji z wykorzystaniem funkcji przekaźników i styków.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Programowanie sterownika PLC z użyciem timerów i liczników.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Wykorzystanie funkcji transferu danych matematycznych, i komparatorów w tworzeniu programów sterujących.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Programowanie sterownika z wykorzystaniem funkcji skoku i wybranych funkcji systemowych		P6S_WG, P6S_UW
L6	Badanie bloku funkcyjnego sterownika : regulator PID cz.1		P6S_WG, P6S_UW
L7	Badanie bloku funkcyjnego sterownika : regulator PID cz.2		P6S_WG, P6S_UW
L8	Badanie funkcji sprzętowej szybkich liczników		P6S_WG, P6S_UW
L9	Badanie wybranych rzeczywistych układów automatyki zbudowanych na sterowniku PLC		P6S_WG, P6S_UW
L10	Sterowanie elementami elektropneumatycznymi za pomocą sterowników programowalnych		P6S_WG, P6S_UW
L11	Budowa układu rozruchu silnika asynchronicznego z użyciem sterownika PLC		P6S_WG, P6S_UW
L12	Badanie analogowego kanału pomiarowego wykorzystującego sterownik PLC		P6S_WG, P6S_UW
L13	Symulator Logo Comfort		P6S_WG, P6S_UW

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

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

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

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu treści programowych przedmiotu Sterowniki Programowalne.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu treści programowych przedmiotu Sterowniki Programowalne.

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	10
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Śałat R., Korpysz K., Obstawski P., Wstęp do programowania sterowników PLC, WKŁ, Warszawa 2010.
2	Seta Z., Wprowadzenie do zagadnień sterowania, MIKOM 2002.
3	Legierski T., Wyrwał J., Programowanie sterowników PLC, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Legierski T., Wyrwał J., Programowanie sterowników PLC, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1998.

Nr	32	Przedmiot:	SIECI KOMPUTEROWE
----	-----------	------------	--------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			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		
K_W18	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, bezpieczeństwa, konfiguracji, adresowania oraz urządzeń pracujących w sieciach komputerowych.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U13	Umiejętność tworzenia połączeń z zastosowaniem wybranych urządzeń i mediów transmisyjnych oraz konfiguracji wybranych usług sieciowych.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK

Nr	32	Przedmiot:	SIECI KOMPUTEROWE
----	-----------	------------	--------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
WYKŁADY (semestr IV)			
W1	Podział sieci.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Przemysłowe sieci komputerowe. Organizacja modelu referencyjnego ISO/OSI, podstawowe urządzenia sieciowe.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Usługi Wirtualne.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Topologie sieciowe. Zasoby sprzętowe i organizacja sieci.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Sygnały w sieci i media transmisyjne.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Okablowanie strukturalne.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Podstawowe właściwości wybranych sieci lokalnych. Standardy IEEE 802.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Ethernet, rodzaje, media, podstawy dostępu bezprzewodowego.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Protokoły wyższych warstw, Stos TCP/IP, Adresowanie IP.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Sieciowe systemy operacyjne i oprogramowanie narzędziowe.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Sieci typu: Profibus DP, Industrial Ethernet, USS, Modbus.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Administrowanie siecią. Bezpieczeństwo użytkownika.		P6S_WG, P6S_UW
LABORATORIA (semestr IV)			
L1	Zarabianie i testowanie wybranych parametrów okablowania sieciowego.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Adresacja IP. Podział na podsieci.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Diagnostyka sieci komputerowych. Konfiguracja urządzeń sieciowych.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Konfiguracja wybranych usług sieciowych wybranego sieciowego systemu operacyjnego.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Konfiguracja wybranych parametrów i usług sieciowych routera.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Konfiguracja protokołów sieciowych WAN.		P6S_WG, P6S_UW
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

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, laboratorium - zaliczenie praktyczne podczas zajęć	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu treści programowych przedmiotu "Sieci komputerowe".
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, laboratorium - zaliczenie praktyczne podczas zajęć	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu treści programowych przedmiotu "Sieci komputerowe".

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		1

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	Jakóbiak 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:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - TECHNIKI INFORMACYJNE
	33A		Internet rzeczy
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		
Jednostka realizująca	Wydział Informatyki i Telekomunikacji		
Katedra/Zakład	KEiT / WCK		
Forma studiów	Stacjonarne		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny		
Język wykładowy	Polski		
Rodzaj przedmiotu	Obieralny		

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	1		2		1	15		30		15	4
Razem w czasie studiów							15		30		15	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Zapoznanie studenta z obowiązującymi i historycznymi standardami łączności przemysłowej.
2	Podstawowe informacje na temat sieci i komunikacji bezprzewodowej i światłowodowej w przemyśle i życiu codziennym.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs podstaw informatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W14	Wiedza o systemach Internetu Rzeczy	P6S_WG
K_W10	Wiedza o urządzeniach radio i telekomunikacyjnych.	P6S_WG
K_W10	Projektowanie inteligentnych systemów wykorzystujących Internet Rzeczy.	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U13	Umie rozpoznać, nazywać i opisać funkcje elementów wchodzących w skład sieci przemysłowych.	P6S_UW
K_U09	Umie rozpoznać, nazywać i nawiązać transmisję za pomocą systemów transmisji szeregowej i równoległej.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	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.	P6S_KO
K_K08	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.	P6S_KR

Nr	33	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - TECHNIKI INFORMACYJNE
	33A		Internet rzeczy

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

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

WYKŁADY (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

W1	Podstawowe elementy struktury systemów Internetu Rzeczy,	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Technologie wykorzystywane w IoT,		P6S_WG, P6S_UW
W3	Układy programowalne w IoT, języki programowania		P6S_WG, P6S_UW
W4	Czujniki,		P6S_WG, P6S_UW
W5	Metody znacznikowe wykorzystywane w IoT: RFID, SMS, graficzne, wirtualne,		P6S_WG, P6S_UW
W6	Komunikacja człowiek-rzecz, rzecz-człowiek, rzecz-rzecz, komunikacja przedmiotów i ludzi w ruchu,		P6S_WG, P6S_UW
W7	Wykorzystanie sieci bezprzewodowych w Internecie rzeczy: osobiste, radiowe, czujnikowe, indywidualne (WiFi, Bluetooth, ZigBee, Z-Wave),		P6S_WG, P6S_UW
W8	Kody QR,		P6S_WG, P6S_UW
W9	Elektroniczne kody produktu EPC - technologia RFID,		P6S_WG, P6S_UW
W10	Technologia NFC, beacony,		P6S_WG, P6S_UW
W11	Karty elektroniczne: magnetyczne, czipowe, zbliżeniowe,		P6S_WG, P6S_UW
W12	Urządzenia (komputery) typu „wearable”,		P6S_WG, P6S_UW
W13	Zastosowania IoT, inteligentne rzeczy: urządzenia, samochody, domy, ubrania		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr III)			
----------------------------------	--	--	--

L1	Języki programowania na potrzeby IoT	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Biblioteki programistyczne na potrzeby komunikacji w IoT		P6S_WG, P6S_UW
L3	Sensory		P6S_WG, P6S_UW
L4	Programowanie żetonów RFID i NFC.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Programowanie Bluetooth oraz uWiFi.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Czytanie i zapis kodów QR.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Projekt praktyczny z wykorzystaniem Beacon.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Czytniki kart mikroprocesorowych.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Sterowniki PLC i uWiFi w inteligentnym domu, projekt praktyczny.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Projekty indywidualne.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

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

1	Podręczniki akademickie.		
2	Prezentacje multimedialne.		
3	Laboratorium komputerowe		

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykładów przyznawana jest gdy student potrafi wymienić, rozpoznać i opisać podstawowe topologie sieci przemysłowych i okrętowych, rozróżnić i nazwać poszczególne protokoły i bity znaczące w ramce.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykładów przyznawana jest gdy student umie zestawić połączenia sieciowe za pomocą różnych protokołów dedykowanych do przykładowych zastosowań oraz zidentyfikować uszkodzenia fizyczne lub błędne ustawienia programowe.

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.	15
4	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie.	10
5	Realizacja projektu.	15
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2.5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Międzynarodowy Związek Telekomunikacyjny, „ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things”, Genewa 2005,
2	McEwen A., Cassimally A., Designing the Internet of Things, Wiley 2013,
3	Sułkowski Ł., Kaczorowska-Spychalska D., Internet of Things. Nowy paradygmat rynku, Difin 2018,
4	Guinard D., Trifa V., Internet rzeczy. Budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi, Helion 2017,
5	Miller M., Internet rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2016,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Lyons R. G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKł 2003
2	Miller B., Bisdikian C., Bluetooth, Helion 2003
3	Zieliński T. P., Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKł 2002

Nr	33	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - TECHNIKI INFORMACYJNE
	33B		Systemy chmurowe
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		
Jednostka realizująca	Wydział Informatyki i Telekomunikacji		
Katedra/Zakład	KI / WCK		
Forma studiów	Stacjonarne		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny		
Język wykładowy	Polski		
Rodzaj przedmiotu	Obieralny		

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	1		2		1	15		30		15	4
Razem w czasie studiów							15		30		15	4

Cel/-e przedmiotu	
1	Praktyczne poznanie zagadnień funkcjonowania chmur obliczeniowych
2	Administrowanie w chmurach obliczeniowych
3	Projektowanie i implementowanie aplikacji w chmurach obliczeniowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs podstaw informatyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W14	Posiada wiedzę z zakresu funkcjonowania chmur obliczeniowych	P6S_WG
K_W10	Posiada wiedzę z zakresu administrowania usługami i aplikacjami w chmurach	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U13	Ma umiejętność zarządzania w chmurach obliczeniowych	P6S_UW
K_U09	Ma umiejętność projektowania i implementowania aplikacji działających w chmurach	P6S_UW
K_U13	Potrafi posługiwać się specjalistyczną terminologią z zakresu przedmiotu.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	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.	P6S_KO
K_K08	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.	P6S_KR

Nr	33	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - TECHNIKI INFORMACYJNE
	33B		Systemy chmurowe

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr III)

W1	Wstęp do chmur obliczeniowych	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Modele przetwarzania w chmurze		P6S_WG, P6S_UW
W3	Wirtualizacja		P6S_WG, P6S_UW
W4	Projektowanie aplikacji w chmurze		P6S_WG, P6S_UW
W5	Niezawodność chmur		P6S_WG, P6S_UW
W6	Testowanie i wdrożenie w chmurze obliczeniowej		P6S_WG, P6S_UW
W7	Bezpieczeństwo chmur obliczeniowych		P6S_WG, P6S_UW
W8	Zaliczenie		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr III)

L1	Administrowanie środowiskiem serwerowym	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Instalowanie i konfigurowanie systemów klienckich		P6S_WG, P6S_UW
L3	Konfigurowanie i utrzymanie usług		P6S_WG, P6S_UW
L4	Zarządzanie tożsamościami		P6S_WG, P6S_UW
L5	Aplikacje komunikujące się poprzez WebServices		P6S_WG, P6S_UW
L6	Implementacja środowiska hybrydowego		P6S_WG, P6S_UW
L7	Projekt własnej chmury obliczeniowej		P6S_WG, P6S_UW
L8	Projekt aplikacji chmurowej		P6S_WG, P6S_UW
L9	Implementacja aplikacji chmurowej		P6S_WG, P6S_UW
L10	Implementacja aplikacji chmurowej - kontynuacja		P6S_WG, P6S_UW
L11	Automatyzacja zadań		P6S_WG, P6S_UW
L12	Monitorowanie platformy chmury obliczeniowej		P6S_WG, P6S_UW
L13	Projektowanie zabezpieczeń na platformę chmury obliczeniowej		P6S_WG, P6S_UW
L14	Implementacja zabezpieczeń		P6S_WG, P6S_UW
L15	Zaliczenie projektu		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr III)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Laboratorium komputerowe
4	Oprogramowanie: platforma wybranej chmury obliczeniowej

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ma wiedzę i umiejętności z zakresu budowania i funkcjonowania chmur obliczeniowych. Potrafi implementować aplikacje dla chmur obliczeniowych.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ma wiedzę i umiejętności z zakresu budowania i funkcjonowania chmur obliczeniowych. Potrafi implementować aplikacje dla chmur obliczeniowych.

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	Przygotowanie do egzaminu oraz obecność na egzaminie.	10
5	Realizacja projektu.	15
Suma godzin		120
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		4
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2.5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Toroman Mustafa: Chmura Azure. Praktyczne wprowadzenie dla administratora. Implementacja, monitorowanie i zarządzanie. Helion 2020
2	Fryźlewicz Zbigniew, Parzygnat Dariusz, Przerada Łukasz: Serverless na platformie Azure. Helion 2019
3	Mark Wilkins: Amazon Web Services. Podstawy korzystania z chmury AWS. Helion 2020

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Michael Hausenblas, Stefan Schimanski: Kubernetes. Tworzenie natywnych aplikacji działających w chmurze, Helion 2020
2	Arthur Mateos: Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu. Helion 2012

Nr	34	Przedmiot:	JĘZYKI PROGRAMOWANIA I SYSTEMY INFORMATYCZNE W AUTOMATYCE I ROBOTYCE
----	-----------	------------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO / 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	2		2			30		30			3
Razem w czasie studiów							30		30			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		
K_W18	Ma uporządkowaną wiedzę związaną z budową i architekturą procesorów oraz urządzeń peryferyjnych komputera.	P6S_WG
K_W18	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych komputerów oraz urządzeń peryferyjnych	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Potrafi czytać oraz tworzyć dokumentację systemów diagnostycznych.	P6S_UU
K_U27	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich.	P6S_UO
K_U16	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, dokumentacji technicznej dotyczącej specyfikacji technicznej wybranych procesorów, urządzeń peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	34	Przedmiot:	JĘZYKI PROGRAMOWANIA I SYSTEMY INFORMATYCZNE W AUTOMATYCE I ROBOTYCE
----	-----------	------------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Wprowadzenie mdash; zastosowanie programowania assemblerowego i hybrydowego, środowisko pracy programu w systemie operacyjnym i bez niego. Proces tworzenia programu — kompilacja, łączenie. Oprogramowanie narzędziowe — kompilator, assembler, konsolidator. Biblioteki. Tworzenie programu wielomodułowego.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Programowanie assemblerowe w środowisku systemu operacyjnego — sekcje, deklaracje danych, ładowanie i start programu, korzystanie z funkcji systemowych.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Wywoływanie procedur. Konwencje wołania. Standardy ABI — analiza kilku wybranych konwencji dla procesorów		P6S_WG, P6S_UW
W4	Podstawy budowy kompilatorów, analiza leksykalna, analiza semantyczna, analiza syntaktyczna, optymalizatory kodu.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Postać przejściowa (odwrotna notacja polska, notacja czwórkowa), budowa kompilatora.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Budowa i funkcjonowanie maszyny wirtualnej.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Tworzenie i uruchamianie programów assemblerowych. Przejście do trybu konsolowego. Kompilacja, opcje kompilatora.	30	P6S_WG, P6S_UW, P6S_UO
L2	Zarządzanie danymi. Przesyłanie danych. Praca z łańcuchami. Operacje na stosie. Tryby adresowania.		P6S_WG, P6S_UW, P6S_UO
L3	Operacje arytmetyczne i logiczne. Przesuwanie i rotacja bitów.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Sterowanie przebiegiem wykonania programu. Porównania i skoki warunkowe. Pętle		P6S_WG, P6S_UW
L5	Operacje na plikach i katalogach. Tworzenie plików i katalogów. Otwieranie i zapisywanie.		P6S_WG, P6S_UW, P6S_UO
L6	Obsługa sprzętu. Klawiatura i mysz. Tworzenie okna konsolowego.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Korzystanie z plików zasobów.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady zaliczenie pisemne lub ustne,	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu przedmiotu.
2	P6S_UW	Wykłady zaliczenie pisemne lub ustne,	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu przedmiotu.

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
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
------------------------------	--

1	V. Pirogow, Asembler. Podręcznik programisty, Wydawnictwo Helion 2005
---	---

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
---------------------------------	--

1	Michael Hausenblas, Stefan Schimanski: Kubernetes. Tworzenie natywnych aplikacji działających w chmurze, Helion 2020
---	--

2	Arthur Mateos: Chmura obliczeniowa. Rozwiązania dla biznesu. Helion 2012
---	--

Nr	35	Przedmiot:	TECHNIKA MIKROPROCESOROWA I PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW
----	-----------	------------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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					2
IV	15			1		1			15		15	3
Razem w czasie studiów							30		15		15	5

Cel/-e przedmiotu	
1	Zna podstawowe bloki funkcjonalne mikrokontrolera.
2	Zna działanie podstawowych bloków funkcjonalnych mikrokontrolera.
3	Potrafi programować mikrokontroler w języku C.
4	Umiejętność łączenia i programowania urządzeń peryferyjnych współpracujących z mikrokontrolerem.

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

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
W I E D Z A		
K_W20	Definiuje i rozróżnia podstawowe bloki funkcjonalne mikrokontrolera.	P6S_WG
K_W20	Zna narzędzia i interfejsy do programowania mikrokontrolerów.	P6S_WG
K_W20	Umiejętnie wykorzystuje arytmetykę logiczną i operacje bitowe w mikrokontrolerze.	P6S_WG
K_W20	Przedstawia zasadę działania wybranych bloków peryferyjnych mikrokontrolera.	P6S_WG
K_W20	Zna podstawowe instrukcje, typy i operatory w języku C.	P6S_WG
K_W20	Stosuje i wykorzystuje technikę mikroprocesorową do budowy prostych układów sterowania.	P6S_WG
U M I E J Ę T N O Ś C I		
K_U11	Potrafi skonfigurować i przygotować mikroprocesor do pracy.	P6S_UW
K_U11	Nabywa umiejętności poprawnego tworzenia programów w języku C za pomocą środowiska Atmel Studio.	P6S_UW
K_U11	Potrafi dołączać pliki biblioteczne z rozszerzeniem *.h do projektu.	P6S_UW
K_U11	Umiejętnie wykorzystuje porty mikrokontrolera do wybranego zagadnienia.	P6S_UW
K O M P E T E N C J E S P O Ł E C Z N E		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02, K_K05	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym aspekty prawne jej dotyczące, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO, P6S_KR

Nr	35	Przedmiot:	TECHNIKA MIKROPROCESOROWA I PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW
----	-----------	------------	---

TRĘŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

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

WYKŁADY (semestr III)			
------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
W1	Elementy i zadania systemu mikroprocesorowego, architektury mikroprocesorów.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Budowa mikrokontrolera, rodziny mikrokontrolerów, moduły rozwojowe z mikrokontrolerem.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Pamięci stosowane w systemach mikroprocesorowych. Narzędzia i środowiska programistyczne.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Podstawy języka programowania mikrokontrolerów. Arytmetyka, operacje bitowe.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Konfigurowanie procesora do pracy.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Wejścia/wyjścia cyfrowe, budowa wewnętrzna – obsługa i programowanie.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Obsługa klawiszy – problem drgań styków, multipleksowanie LED, wyświetlacz 7 segmentowy, wyświetlacz LCD.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Sterowanie PWM, obsługa przerw w mikroprocesorze.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Przetworniki A/C i C/A – budowa wewnętrzna, obsługa sprzętowa i programowa.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Komunikacja szeregową (UART) budowa wewnętrzna, interfejs elektroniczny (RS232, RS485), obsługa programowa.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Magistrala I2C, SPI, 1-Wire.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Odczyt i zapis z karty pamięci SD.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Projektowanie systemów mikroprocesorowych.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr IV)			
---------------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
L1	Obsługa programowa wyjść cyfrowych.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Obsługa programowa wejść cyfrowych.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Multipleksowanie wyświetlaczy LED.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Programowanie i obsługa bibliotek dla wyświetlaczy LCD.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Sterowanie elementami elektronicznymi z wykorzystaniem PWM.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Pomiar napięcia za pomocą wbudowanego przetwornika ADC.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Obsługa i podstawy programowania platformy mikroprocesorowej.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr IV)			
-----------------------------	--	--	--

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Prezentacja efektów wykonanego projektu oraz jego weryfikacja. Ustalenie ewentualnych zmian, poprawek.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Prezentowanie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

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

1	Podręczniki akademickie. Rzutnik. Prezentacje multimedialne.
2	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
3	ATNEL – zestawy uruchomieniowy do ćwiczeń z programowania mikrokontrolerów. Zestawy platform mikroprocesorowych.
4	Zestawy laboratoryjne oparte na płytkach stykowych i układach scalonych TTL. Zasilacze i oscyloskopy.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym, Projekt - wykonanie i omówienie sprawozdania.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym, Projekt - wykonanie i omówienie sprawozdania.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu

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
4	Realizacja projektu	15
Suma godzin		135
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2.5
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		3

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Witkowski A., Mikrokontrolery AVR programowanie w języku C, przykłady zastosowań. PAN, Katowice 2006.
2	Parab J. S., Shelake V. G., Kamat R. K., Naik G. M., Exploring C for Microcontrollers. Springer 2007.
3	Pełka R., Mikrokontrolery architektura programowanie zastosowanie. WKŁ, Warszawa 2008.
4	Doliński J., Mikrokontrolery AVR w praktyce. BTC, Warszawa 2010.
5	Zbysiński P., Pasierbiński J., Układy programowalne. BTC, Warszawa 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Coffron J. W., Long W. E., Techniki sprzęgania układów w systemach mikroprocesorowych. WNT, Warszawa 1988.
2	Zwoleński M., Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL. WKŁ, Warszawa 2002.
3	Anderson R., Cervo D., Arduino dla zaawansowanych. Helion, Gliwice 2013.

Nr	36	Przedmiot:	PLATFORMY SYSTEMÓW WBUDOWANYCH
----	-----------	------------	---------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstaw budowy platform systemów wbudowanych.
2	Poznanie systemów operacyjnych stosowanych w platformach mikroprocesorowych.
3	Przedstawia budowę komputera przemysłowego.
4	Umiejętnie łączy i programuje platformę mikroprocesorową.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy programowania mikroprocesorów.
2	Podstawy techniki cyfrowej.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W18	Rozróżnia podstawowe systemy operacyjne dla platform wbudowanych.	P6S_WG
K_W20	Zna narzędzia konfiguracyjne dla systemów wbudowanych.	P6S_WG
K_W20	Zna procedurę programowania platform mikroprocesorowych.	P6S_WG
K_W26	Przedstawia zastosowanie i zalety komputera przemysłowego z wbudowanym OS.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U18	Umiejętnie przeprowadza konfigurację systemów wbudowanych.	P6S_UW
K_U11	Programuje platformę w wybranym języku.	P6S_UW
K_U21	Wykorzystuje platformę wbudowaną do sterowania urządzeniami zewnętrznymi.	P6S_UW
K_U10	Obsługuje komputer przemysłowy z wbudowanym systemem operacyjnym.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	36	Przedmiot:	PLATFORMY SYSTEMÓW WBUDOWANYCH
----	-----------	------------	---------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr V)

W1	Minikomputery oparte na mikroprocesorach z rdzeniem ARM Cortex.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Systemy operacyjne stosowane dla platform mikroprocesorowych.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Narzędzia konfiguracyjne platform wbudowanych.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Interfejsy graficzne systemów wbudowanych.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Zaawansowane narzędzia programistyczne dla platform mikroprocesorowych.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Sterowanie urządzeniami zewnętrznymi z wykorzystaniem platform mikroprocesorowych.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Komputery przemysłowe z wbudowanym OS.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr V)

L1	Konfigurowanie systemu wbudowanego na przykładzie platform mikroprocesorowych.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Programowanie platformy mikroprocesorowej za pomocą języka wyższego poziomu.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Konfigurowanie i sterowanie pinami GPIO.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Sterowanie napędami z wykorzystaniem platformy wbudowanej.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Współpraca środowiska Matlab/Simulink z platformą mikroprocesorową.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Programowanie komputera przemysłowego.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Sterowanie systemu wbudowanym przy użyciu VNC.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie. Rzutnik. Prezentacje multimedialne.
2	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
3	Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem MATLAB/Simulink.
4	Zestawy laboratoryjne oparte na płytach stykowych i platformie mikroprocesorowej.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.	cena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu

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 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

LITERATURA PODSTAWOWA

1	James A. Langbridge., Professional Embedded ARM Development, Indianapolis 2014.
2	Upton E., Halfacree G., Raspberry Pi. User Guide, West Sussex 2014.
3	Robinson A., Cook M., Raspberry Pi projects, West Sussex 2014.
4	Raspberry Pi, Wydanie specjalne Młodego Technika nr 1/2015.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Augustyn J., Projektowanie systemów wbudowanych na przykładzie rodziny SAM7S z rdzeniem ARM7TDMI. Kraków 2007.
2	https://forbot.pl/blog/kurs-raspberry-pi-od-podstaw-wstep-spis-tresci-id23139
3	https://www.br-automation.com/pl/

Nr	37	Przedmiot:	SYSTEMY STEROWANIA PNEUMATYCZNEGO I ELEKTROPNEUMATYCZNEGO W ROBOTYCE
----	-----------	------------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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			30		30			3
Razem w czasie studiów							30		30			3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawowych pojęć, zjawisk i praw fizyki stosowanych w pneumatycznych układach sterowania
2	Poznanie symboli graficznych pneumatycznych elementów systemów sterowania oraz zasad rysowania schematów i tworzenia diagramów funkcyjnych pneumatycznych systemów sterowania.
3	Poznanie układów zasilania i przygotowania powietrza sterującego pneumatycznymi systemami sterowania.
4	Poznanie i zrozumienie budowy i zasady działania pneumatycznych napędów.
5	Poznanie budowy, zasady działania zaworów i rozdzielaczy pneumatycznych i elektropneumatycznych.
6	Poznanie sposobów i metod sterowania pneumatycznymi układami.
7	Poznanie budowy i zasady działania zaworów i rozdzielaczy proporcjonalnych
8	Poznanie zasad tworzenia układów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych w oparciu o rozdzielacze pneumatyczne
9	Poznanie wybranych zagadnień związanych z urządzeniami wykonawczymi stosowanymi w robotyce.
10	Poznanie wybranych zagadnień związanych z pneumatycznymi analogowymi układami regulacji

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy Automatyki
2	Podstawy Elektrotechniki
3	Podstawy Techniki Cyfrowej

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W18	Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę na temat struktury opisu i graficznego przedstawiania pneumatycznych systemów sterowania.	P6S_WG
K_W20	Ma podstawową wiedzę na temat układów zasilania, przygotowania powietrza i systemów bezpieczeństwa w systemach pneumatycznych.	P6S_WG
K_W20	Posiada wiedzę z zakresu budowy i zasady działania napędów pneumatycznych	P6S_WG
K_W26	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy, zasady działania, pneumatycznych i elektropneumatycznych rozdzielaczy, zaworów i rozdzielaczy proporcjonalnych, zna metody sterowania tymi urządzeniami oraz wie jak zastosować je do tworzenia logicznych sytemów sterowania.	P6S_WG
K_W26	Ma elementarną wiedzę o urządzeniach wykonawczych w robotyce.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U18	Nabywa umiejętności w graficznym przedstawianiu struktur pneumatycznych systemów sterowania.	P6S_UW
K_U11	Nabywa umiejętności w wykorzystaniu pneumatycznych zaworów, rozdzielaczy oraz elementów osprzętu do tworzenia systemów sterowania.	P6S_UW
K_U21	Nabywa umiejętności w zakresie stosowania programów symulacyjnych typu Automation Studio do projektowania pneumatycznych układów sterowania.	P6S_UW
K_U03	Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą zadania inżynierskiego.	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K03	Posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i podnoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P6_KR
K_K02	Posiada świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P6_KO
K_K01, K_K08	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P6_KK, P6_KR

Nr	37	Przedmiot:	SYSTEMY STEROWANIA PNEUMATYCZNEGO I ELEKTROPNEUMATYCZNEGO W ROBOTYCE
----	-----------	------------	---

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

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

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

W1	Wprowadzenie do układów pneumatyki. Podstawowe pojęcia, zjawiska i prawa fizyki w zastosowaniu do pneumatyki.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Zapoznanie z elementami układu pneumatycznego wyjaśnienie najważniejszych właściwości poszczególnych elementów		P6S_WG, P6S_UW
W3	Symbole graficzne elementów pneumatycznych, elektropneumatycznych oraz wyposażenia dodatkowego stosowane w sterowaniach i napędach pneumatycznych. Zasady rysowania schematów układów pneumatycznych. Zasady doboru elementów katalogowych.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Systemy zasilania powietrzem układów pneumatycznych. Kryteria dotyczące jakości powietrza zasilającego. Sprężarki, Zbiorniki ciśnieniowe.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Systemy przygotowania powietrza : reduktory, filtry, odwadniacze, naolejające.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Napędy pneumatyczne, siłowniki liniowe o ruchu posuwisto zwrotnym, jednostronnego i dwustronnego działania, bezłoczyskowe, specjalne.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Napędy pneumatyczne nieliniowe : obrotowe , wahadłowe, membranowe		P6S_WG, P6S_UW
W8	Pneumatyczne i elektropneumatyczne zawory rozdzielające, zawory zwrotne, zawory szybkiego rozładowania linii, logiczne, odcinające. Budowa zasada działania, zastosowania.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Zawory proporcjonalne. Budowa ,zasada działania zastosowania (pozycjonowanie siłowników, sterowanie wartościami ciśnienia, przepływu)		P6S_WG, P6S_UW
W10	Metody sterowania zaworami pneumatycznymi : manualne , pneumatyczne, elektryczne, sterownikami PLC		P6S_WG, P6S_UW
W11	Funkcje logiczne w realizacji pneumatycznej. Sterowanie w zależności od drogi i czasu, w oparciu o cyklogram oraz sterownik PLC		P6S_WG, P6S_UW
W12	Budowa podstawowych układów pneumatycznych z wykorzystaniem elektropneumatyki i sensorów		P6S_WG, P6S_UW
W13	Wybrane elementy wykonawcze w robotyce: manipulatory linii produkcyjnej, chwytaki robotów, muskuły pneumatyczne.		P6S_WG, P6S_UW
W14	Wybrane zagadnienia z analogowych pneumatycznych systemów sterowania .		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr V)			
--------------------------------	--	--	--

L1	Komponenty układów sterowania pneumatycznego i ich dane techniczne weryfikowane w oparciu o karty katalogowe.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Układy sterowania bezpośredniego i pośredniego pneumatycznym siłownikiem jednostronnego działania w oparciu o wyselekcjonowane pneumatyczne elementy sterowania.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Nastawianie prędkości ruchu pneumatycznego siłownika jednostronnego w oparciu o wyselekcjonowane pneumatyczne elementy sterowania.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Układ sterowania bezpośredniego i pośredniego pneumatycznym siłownikiem dwustronnym w oparciu o rozdzielacze 3/2 i wyselekcjonowane pneumatyczne elementy sterowania.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Nastawianie prędkości ruchu pneumatycznego siłownika dwustronnego w oparciu o wyselekcjonowane pneumatyczne elementy sterowania.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Układ sterowania bezpośredniego i pośredniego pneumatycznym siłownikiem dwustronnym w oparciu o rozdzielacze elektropneumatyczne i wyselekcjonowane pneumatyczne elementy sterowania.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Układy realizujące przykładowe cyklogramy pracy		P6S_WG, P6S_UW
L8	Zaprojektowanie układu sterowania pneumatycznego w oparciu pneumatyczne rozdzielacze i siłowniki wykorzystując program symulacyjny Automation Studio.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Realizacja projektu wykonanego w programie Automation Studio w oparciu o dostępne pneumatyczne i elektropneumatyczne elementy sterowania		P6S_WG, P6S_UW
L10	Zawory proporcjonalne. Układ wykorzystujący proporcjonalny zawór ciśnienia do wybierania jednej z trzech wartości ciśnienia roboczego.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Układ regulacji natężenia przepływu wykorzystujący elektropneumatyczny zawór proporcjonalny		P6S_WG, P6S_UW
L12	Układy logiczne kombinacyjne realizowane przy pomocy rozdzielaczy pneumatycznych		P6S_WG, P6S_UW
L13	Układy logiczne sekwencyjne realizowane przy pomocy pneumatycznych elementów sterowania		P6S_WG, P6S_UW
L14	Sterowanie przy pomocy sterownika PLC i wyspy zaworowej ppneumatycznych urządzeń wykonawczych		P6S_WG, P6S_UW
L15	Analogowy pneumatyczny układ regulacji		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Podręczniki
2	Rzutnik. Prezentacje multimedialne
3	Komputery PC z systemem operacyjnym Windows , oprogramowaniem Automation Studio i dostępem do Internetu
4	Laboratorium systemów pneumatycznych

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - Zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot jest gdy student potrafi prawidłowo przedstawić budowę, zasadę działania i zastosowanie wskazanych na egzaminie pneumatycznych elementów systemów sterowania jak również potrafi przedstawić w formie graficznej projekt pneumatycznego układu sterowania, złożonego ze wskazanych na egzaminie elementów.
2	P6S_UW	Wykłady zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - Zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot jest gdy student potrafi prawidłowo przedstawić budowę, zasadę działania i zastosowanie wskazanych na zaliczeniu każdego ćwiczenia elementów przypisanych dlananego tematu, oraz wykaże się znajomością tworzenia z nich prostych układów sterowania.

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	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie oraz obecność na kolokwiach i egzaminach	10
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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Szelterski M. W., Automatyka przemysłowa w praktyce, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2018
2	Szelterski M. W., Układy pneumatyczne w maszynach i urządzeniach, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2016
3	Schenajch W., Napęd i sterowanie pneumatyczne, Wydawnictwo PWN, Warszawa 2020
4	Opracowanie zbiorowe., Poradnik Mechatronika, Wydawnictwo REA, 2020

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Instrukcje fabryczne i Karty katalogowe
2	Materiały szkoleniowe producentów (Mannesman Rexroth)

Nr	38	Przedmiot:	WPROWADZENIE DO SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
----	-----------	------------	---

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	1		1			15		15			2
Razem w czasie studiów							15		15			2

Cel/-e przedmiotu	
1	Wykształcenie ogólnej orientacji, a także umiejętności posługiwania się metodami i technikami sztucznej inteligencji wraz z ich zastosowaniami w problemach technicznych.
2	Poznać podstawy modelowania i sterowanych rozmytego.
3	Poznać podstawowe pojęcia i problemy (zadania) w zakresie sieci neuronowych
4	Poznać metody analizy i syntezy systemów z zastosowaniem powyższego aparatu teoretycznego
5	Umieć wykorzystać poznane metody w modelowaniu, identyfikacji oraz sterowaniu systemów dynamicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Standardowy kurs z matematyki.
2	Standardowy kurs z fizyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W18	Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy modeli prostych systemów przy użyciu metod logiki rozmytej jak i sieci neuronowych.	P6S_WG
K_W20	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania systemów "neuro" oraz "fuzzy" dla układów automatyki (sterowania automatycznego).	P6S_WG
K_W20	Potrafi weryfikować symulacyjnie jakość działania zaprojektowanych systemów	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U10	Potrafi dekomponować system techniczny na podsystemy. Budować modele rozmyte jak i modele neuronowe systemów.	P6S_UW
K_U12	Zna ogólne reguły wnioskowania rozmytego, projektowania systemów "fuzzy logic" oraz ich wykorzystania do budowy i strojenia regulatorów tego typu.	P6S_UW
K_U13	Zna ogólne reguły projektowania sieci neuronowej danego typu oraz ich wykorzystania do modelowania, identyfikacji i sterowania obiektów dynamicznych.	P6S_UW
K_U19	Potrafi budować modele symulacyjne dla systemów neuro oraz fuzzy, 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.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	38	Przedmiot:	WPROWADZENIE DO SZTUCZNEJ INTELIGENCJI
----	-----------	------------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Wstęp do systemów inteligentnych. Podstawowe wiadomości o metodach i technikach sztucznej inteligencji i ich możliwych zastosowaniach.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Zbiory rozmyte, elementy logiki rozmytej i reguły wnioskowania w logice rozmytej.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Idea sterowania rozmytego. Budowa systemu rozmytego i projektowanie klasycznego sterownika rozmytego.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Wprowadzenie do sieci neuronowych. Neuron i jego modele. Perceptron.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Podstawowe struktury sieci oraz metody ich uczenia. Algorytm wstecznej propagacji błędów.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Neuronowe systemy w optymalizacji.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Sieci neuronowe w automatyce. Modelowanie i identyfikacja obiektów dynamicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Układy sterowania neuronowego. Projektowanie i strojenie regulatorów neuronowych.		P6S_WG, P6S_UW

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).	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Wprowadzenie do Simulinka: przegląd bibliotek podstawowych bloków, budowa najprostszych modeli symulacyjnych dynamiki obiektu.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Zapoznanie z pakietem Fuzzy logic Toolbox.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Budowa systemu rozmytego i projektowanie klasycznego sterownika rozmytego - ćwiczenia w programie Matlab/Simulink		P6S_WG, P6S_UW
L5	Zapoznanie z pakietem Neural Network Toolbox		P6S_WG, P6S_UW
L6	Wstęp do systemów inteligentnych. Projektowanie i strojenie regulatora neuronowego – ćwiczenia w programie Matlab/Simulink		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Literatura podstawowa i uzupełniająca do wykładów.
2	Materiały do ćwiczeń laboratoryjnych
3	Rzutnik
4	Oprogramowanie Matlab/Simulink

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student potrafi w stopniu podstawowym wykonać i uruchomić program przewidziany w zadaniu jak i wyjaśnić działanie poszczególnych bloków systemowych
2	P6S_UW	Wykłady - egzamin pisemny, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest gdy student potrafi w stopniu podstawowym wykonać i uruchomić program przewidziany w zadaniu jak i wyjaśnić działanie poszczególnych bloków systemowych

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	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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Rutkowska Danuta, Piliński Maciej, Rutkowski Leszek - Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, Warszawa 1997.
2	Józef Korbicz, Andrzej Obuchowicz, Dariusz Uciński. Sztuczne sieci neuronowe: podstawy i zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa, 1994.
3	Piegat Andrzej. Modelowanie i sterowanie rozmyte. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 1999.
4	Brzózka J. Regulatory i układy automatyki, MIKOM, Warszawa 2004.
5	Czemplik A. Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów, Zasady i przykłady konstrukcji modeli dynamicznych obiektów automatyki, WNT, 2008.
6	Mrozek B., Mrozek Z.: MATLAB 5.x, SIMULINK 2.x PLJ 1998.
7	Zalewski A., Cegiela R. : Matlab – obliczenia numeryczne i ich zastosowania. Wyd. Nakom, Poznań 1996.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	D. Driankov, H. Hellendoorn, M. Reinfrank, Wprowadzenie do sterowania Rozmytego, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1996
2	Yager Ronald R.: Podstawy modelowania i sterowania rozmytego, Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 1995
3	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab, Edu-Mikom, 1998
4	Spooner J., Maggiore M., Ordonez R., Passino K.: Stable Adaptive Control and Estimation for Nonlinear Systems. Neural and Fuzzy Approximator Techniques. John Wiley & Sons, 2002

Nr	39	Przedmiot:	PROGRAMOWANIE ROBOTÓW
----	-----------	------------	------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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			3		2			45		30	5
Razem w czasie studiów									45		30	5

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie zasad programowania robotów
2	Poznanie narzędzi programistycznych stosowanych w programowaniu robotów stacjonarnych i mobilnych
3	Opanowanie wybranych języków programowania robotów

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Kurs podstaw informatyki zgodnie z programem studiów.
2	Kurs podstaw robotyki zgodnie z programem studiów.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W18	Zna budowę, zasadę działania i właściwości robotów.	P6S_WG
K_W20	Potrafi wskazać metody programowania robota.	P6S_WG
K_W20	Zna wybrane języki programowania robotów.	P6S_WG
K_W26	Zna listę podstawowych instrukcji wybranych języków programowania robotów.	P6S_WG
K_W20	Posiada wiedzę nt. wybranych programów narzędziowych stosowanych w robotyce.	P6S_WG
K_W20	Zna reguły bezpieczeństwa obowiązujące w programowaniu robota.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U18	Posiada umiejętność wyboru platformy narzędziowej do programowania robota.	P6S_UW
K_U11	Potrafi napisać program w językach : MELFA BASIC IV i SPEL+	P6S_UW
K_U16	Umie wykorzystać instrukcje : ruchu , chwytaka ,warunkowe do programowania robota.	P6S_UW
K_U10	Umie wykorzystać środowiska:RT Tool Box3,RC+ do tworzenia programów.	P6S_UW
K_U21	Potrafi zprogramować robota z systemem wizyjnym.	P6S_UW
K_U10	Umie stworzyć proste aplikacje z robotem autonomicznym.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02, K_K07	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	39	Przedmiot:	PROGRAMOWANIE ROBOTÓW
----	-----------	------------	------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
LABORATORIA (semestr VI)			
L1	Budowa ,właściwości i obsługa robota RV1A	45	P6S_WG, P6S_UW
L2	Podstawy języka MELFA BASIC IV- programowanie robota RV1A z użyciem TECH PENDANT		P6S_WG, P6S_UW
L3	Programowanie zaawansowane w języku MELFA BASIC IV		P6S_WG, P6S_UW
L4	Program RT Tool Box 3 - opis i obsługa		P6S_WG, P6S_UW
L5	Programowanie robota w środowisku RT Tool Box 3		P6S_WG, P6S_UW
L6	Budowa ,właściwości i obsługa robota Epson scara		P6S_WG, P6S_UW
L7	Podstawy języka SPEL+ -programowanie robota Epson z użyciem TEACH PENDANT		P6S_WG, P6S_UW
L8	Programowanie zaawansowane w języku SPEL+		P6S_WG, P6S_UW
L9	Program RC+ -opis i obsługa		P6S_WG, P6S_UW
L10	Programowanie robota w środowisku RC+		P6S_WG, P6S_UW
L11	Programowanie zaawansowane - wykorzystanie wejść\wyjść procesowych		P6S_WG, P6S_UW
L12	Programowanie zaawansowane- wielowątkowość i przerwania		P6S_WG, P6S_UW
L13	Współpraca robota z systemem wizyjnym		P6S_WG, P6S_UW
L14	Praca sieciowa robotów		P6S_WG, P6S_UW
L15	Programowanie robota autonomicznego		P6S_WG, P6S_UW
PROJEKT (semestr VI)			
P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	30	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		75	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1	Zestaw multimedialny
2	Komputery PC z dostępem do internetu
3	Roboty : RV1A,Epson SCARA
4	Programy : RT Tool Box 3 , RC+

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Laboratorium-zaliczenie pisemne,oddanie sprawozdań	Ocena końcowa pozytywna z przedmiotu jest przyznawana,gdy student zna sposoby programowania robotów
2	P6S_UW	Laboratorium-zaliczenie pisemne,oddanie sprawozdań	Ocena końcowa pozytywna z przedmiotu jest przyznawana,gdy student potrafi napisać prosty program ,a następnie , uruchomić i przetestować go na rzeczywistym robocie

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	25
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium	20
4	Realizacja projektu	30
Suma godzin		150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Panasiuk J, Kaczmarek W, Programowanie robotów przemysłowych, PWN, Warszawa, 2017.
2	Panasiuk J, Kaczmarek W, Środowisko programowania robotów, PWN, Warszawa, 2017.
3	MELFA Industrial Robots Specifications Manual RV – 1A/RV – 2AJ Series - Mitsubishi Electric 2002.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Brzózka J., Dorobczyński L.: Programowanie w Matlab, Edu-Mikom, 1998
---	--

Nr	40	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - UKŁADY ENERGIELEKTRONICZNE
	40A		Układy energoelektroniki ekologicznej
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		

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

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	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)
W I E D Z A		
K_W06	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.	P6S_WG
K_W28	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania w układach energetyki ekologicznej	P6S_WK
K_W17	Ma wiedzę dotyczącą działania układów energetyki ekologicznej i zastosowań energoelektroniki.	P6S_WG
K_W05	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.	P6S_WG
K_W32	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych i wpływie stosowanych technologii na środowisko naturalne.	P6S_WK
U M I E J Ę T N O Ś C I		
K_U06	Umie wyjaśnić działanie urządzeń i systemów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki przyrządów energoelektronicznych.	P6S_UW
K_U05	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej oraz falowników tranzystorowych i tyrystorowych oraz sposoby ich łączenia i użytkowania w systemach energetyki ekologicznej.	P6S_UW
K_U20	Umie wyjaśnić działanie urządzeń prądu stałego z magazynami energii oraz zna zasadę działania przerywaczy tyrystorowych i tranzystorowych w systemach falowników maszynowych i sieciowych.	P6S_UW
K_U09	Umie zaprojektować podstawowe rozwiązanie układu energetyki ekologicznej z zastosowaniem przekształtników energoelektronicznych.	P6S_UW
K_U30	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	40	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - UKŁADY ENERGOELEKTRONICZNE
----	-----------	------------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Charakterystyki źródeł energetyki ekologicznej i sposoby pozyskiwania z nich energii elektrycznej. Zastosowania ukłdów energoelektronicznych w źródłach ekologicznych. Energoelektronika jako dziedzina nauki i techniki, etapy rozwoju energoelektroniki elektroniki, dziedziny pokrewne i stan obecny.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów energoelektronicznych SCR, podstawowe dane techniczne.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Energoelektroniczne tranzystory MOSFET i z izolowaną bramką IGBT - chrakterystyki, właściwości		P6S_WG, P6S_UW
W4	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: GTO, triak, IGCT, HVIGBT.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy. Sposby chłodzenia. Ochrona przepięciowa.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Wpływ czynników środowiskowych na pracę urządzeń energoelektronicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Obliczenia zawartości harmonicznych w energoelektronicznych urządzeniach i układach prądu stałego i zmiennego.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Układy elektroenergetyki wiatrowej - rozwiązania, przekształtniki i sposoby połączenia z siecią dystrybucyjną.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Układy elektroenergetyki oparte na urządzeniach fotowoltaicznych - rozwiązania, stosowane przekształtniki i sposoby połączenia z siecią dystrybucyjną.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Układy elektroenergetyki wodnej - rozwiązania, przekształtniki i sposoby połączenia z siecią dystrybucyjną.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Problemy związane ze stosowaniem urządzeń energoelektronicznych w energetyce ekologicznej.		P6S_WG, P6S_UW

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	P6S_WG, P6S_UW
L2	Badanie układu sterowanego prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Badanie układu falownika wielopoziomowego. Współpraca przekształtnika z siecią.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Programowanie układów DSP i FPGA sterujących układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Programowanie układu Hardware in Loop sterującego układami energoelektronicznymi czasu rzeczywistego.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Badanie dwukierunkowych falowników tranzystorowych współpracujących z maszynami prądu zmiennego w reżimie generatorowym.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Badanie układu tranzystorowego przekształtnika dwukierunkowego we współpracy z siecią prądu przemiennego.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Badanie układu przekształtnikowego symulującego farmę wiatrową współpracującą z siecią energetyczną.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Badanie układu przekształtnikowego symulującego farmę fotowoltaiczną współpracującą z siecią energetyczną.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Symulacyjne obliczenia cieplne w energoelektronicznych elementach półprzewodnikowych.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Symulacyjne badanie współpracy układów odzyskujących energię z siecią elektroenergetyczną.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium energoelektroniki i energetyki odnawialnej.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne.	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu „Układy energoelektroniki ekologicznej”.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne.	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu „Układy energoelektroniki ekologicznej”.

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

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Tunia H., Barlik R. Teoria przekształtników PW 2003.
2	Barlik R, Nowak M. „ Technika tyrystorowa” WNT 1994.
3	Mikołajuk K. Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych PWN 1998.
4	Nowak M. Barlik R. i inni Układy energoelektroniczne WNT 1982.
5	Nowak M. Barlik R. Poradnik Inżyniera Energoelektronika WNT 1998.
6	Klugmann-Radziemska E. - Fotowoltaika w teorii i praktyce - Wydawnictwo BTC, Legionowo. - 2010
7	Jarzębski Z.M. - Energia słoneczna, konwersja fotowoltaiczna - PWN, Warszawa. - 1990
8	Cieśliński J, Mikielwicz J.: - Niekonwencjonalne źródła energii, - Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej,. - 1996
9	Lewandowski W. Proekologiczne odnawialne źródła energii. - WNT, Warszawa. - 2007

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Boldea I.: Variable speed generators. Electric Generators Handbook 2003.
2	Mohan N., Undeland T.M. , Robbins W.P. Power electronics JW&S NJ 1995
3	Bose B.K.: Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice-Hall, NJ, 2002.
4	Mohan N. First Course on Power Electronics and Drives, John Wiley & Sons, Inc. 2011.

Nr	40	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - UKŁADY ENERGOGOELEKTRONICZNE
	40B		Użytkowe układy energoelektroniczne
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		

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

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	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	Nabywanie umiejętności czytania schematów układów energoelektronicznych.
4	Nabywanie 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		
K_W17	Posiada wiedzę dotyczącą podstaw fizycznych działania układów i elementów energoelektronicznych w zastosowaniach użytkowych. Ma wiedzę dotyczącą budowy i działania elementów, układów i systemów energoelektronicznych.	P6S_WG
K_W28	Student posiada wiedzę umożliwiającą mu na wybór przekształtnika odpowiedniego do planowanego zastosowania w użytkowych układach energoelektronicznych.	P6S_WK
K_W06	Ma wiedzę dotyczącą działania układów użytkowych takich jak UPS, prostowniki, zasilacze, prądnicę przekształtnikowe i przekształtniki sieciowe.	P6S_WG
K_W05	Ma wiedzę na temat problemów związanych z wydzieleniem się ciepła w półprzewodnikowych urządzeniach mocy. Umie wskazać źródła zakłóceń oraz zna wpływ narażeń środowiskowych na urządzenia energoelektroniczne.	P6S_WG
K_W32	Zna i rozumie typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku, orientuje się w ich najnowszych trendach rozwojowych i wpływie stosowanych technologii na środowisko naturalne.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U05	Umie wyjaśnić działanie urządzeń i systemów energoelektronicznych oraz potrafi opisać podstawowe dane techniczne i charakterystyki przyrządów energoelektronicznych.	P6S_UW
K_U06	Student potrafi wyjaśnić działanie układów o komutacji sieciowej, prostowników sterowanych i niesterowanych oraz zasilaczy energoelektronicznych oraz sposoby ich łączenia i użytkowania w systemach energoelektronicznych.	P6S_UW
K_U30	Umie wyjaśnić działanie urządzeń prądu stałego z magazynami energii oraz zna zasadę działania przerywaczy tyrystorowych i tranzystorowych w systemach falowników maszynowych i sieciowych.	P6S_UW
K_U09	Umie zaprojektować podstawowe rozwiązanie układu energetyki ekologicznej z zastosowaniem przekształtników energoelektronicznych.	P6S_UW
K_U20	Umie określić źródła zakłóceń powstających w czasie pracy układów energoelektronicznych.	P6S_UW

KOMPETENCJE SPOŁECZNE

K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	40	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - UKŁADY ENERGOELEKTRONICZNE
----	-----------	------------	---

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VI)

W1	Urządzenia energoelektroniczne w zastosowaniach użytkowych. Typy i rodzaje układów energoelektroniki użytkowej z uwagi na zastosowane półprzewodnikowe urządzenia mocy.	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Charakterystyki diod mocy i tyrystorów SCR, podstawowe dane techniczne. Układy prostowników niesterowanych i sterowanych.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Tranzystory z izolowaną bramką IGBT - charakterystyki, właściwości		P6S_WG, P6S_UW
W4	Charakterystyki innych zaworów energoelektronicznych takich jak: tyrystory GTO, GCT, triaki.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Sposoby montażu elementów półprzewodnikowych. Obudowy. Sposoby chłodzenia. Ochrona przepięciowa.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Budowa i rodzaje zasilaczy impulsowych.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Obliczenia zawartości harmonicznnych w energoelektronicznych urządzeniach i układach prądu stałego i zmiennego.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Komutacja sieciowa i wpływ na sieć zasilającą. Sposoby zmniejszania zniekształceń w sieci.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Sposoby łączenia przształtników energoelektronicznych z siecią dystrybucyjną.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Układy zasilania bezprzerwowego - rodzaje, wykonania oraz możliwości.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Niezawodność komponentów stosowanych w użytkowych urządzeniach energoelektronicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Metody diagnostyczne stosowane w systemach wykorzystujących urządzenia energoelektroniczne.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr VI)

L1	Układy zasilaczy impulsowych izolowanych i nieizolowanych.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Badanie układów niesterowanego i sterowanego prostownika jednofazowego. Praca prostownika z obciążeniem.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Badanie układu niesterowanego prostownika trójfazowego. Praca prostownika z obciążeniem.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Badanie układu zasilania bezprzerwowego UPS - wymiana baterii, sprawdzenie poprawności działania układów online i offline.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Badanie układu Hardware in Loop współpracującego z oprogramowaniem Matlab/Simulink symulującego obiekt sterowania.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Badanie układu Hardware in Loop jako układu sterowania współpracującego z oprogramowaniem Matlab/Simulink		P6S_WG, P6S_UW
L7	Badanie układu opartego na procesorze Arduino jako sterownika PWM cz 1.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Badanie układu opartego na procesorze Arduino jako sterownika PWM cz 2.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Badanie układu przekształtnikowego zasilania bateryjnego DAB współpracującego z prądnicą przekształtnikową.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Symulacyjne obliczenia cieplne w energoelektronicznych elementach półprzewodnikowych.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Symulacyjne badanie pracy równoległej układów prądnic przekształtnikowych z siecią dystrybucyjną.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Karty katalogowe producentów.
4	Laboratorium energoelektroniki i energetyki odnawialnej.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne.	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu „Użytkowe układy energoelektroniczne”.
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne.	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zagadnienia zgodnie z celami przedmiotu „Użytkowe układy energoelektroniczne”.

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

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Tunia H., Barlik R. Teoria przekształtników PW 2003.
2	Barlik R, Nowak M. „ Technika tyrystorowa” WNT 1994.
3	Mikołajuk K. Podstawy analizy obwodów energoelektronicznych PWN 1998.
4	Nowak M. Barlik R. i inni Układy energoelektroniczne WNT 1982.
5	Nowak M. Barlik R. Poradnik Inżyniera Energoelektronika WNT 1998.
6	Witr J. Zasilacze UPS oraz baterie akumulatorów w układach zasilania gwarantowanego - Zeszyty dla elektryków 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Boldea I.: Variable speed generators. Electric Generators Handbook 2003.
2	Mohan N., Undeland T.M. , Robbins W.P. Power electronics JW&S NJ 1995
3	Bose B.K.: Modern Power Electronics and AC Drives, Prentice-Hall, NJ, 2002.
4	Mohan N. First Course on Power Electronics and Drives, John Wiley & Sons, Inc. 2011.

Nr	41	Przedmiot:	NAPĘDY ELEKTRYCZNE W ROBOTYCE
----	-----------	------------	--------------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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	1		2			15		30			2
Razem w czasie studiów							15		30			2

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 w robotyce
3	Poznanie podstawowe charakterystyk i parametrów napędu elektrycznego z różnymi silnikami stosowanymi w robotyce.
4	Zdobycie umiejętności prawidłowego doboru napędu.

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 i II roku studiów.
3	Kurs Podstaw Elektrotechniki z 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		
K_W03	Ma uporządkowaną ogólną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z fizyki z zakresu elektromechanicznego przetwarzania energii w zakresie napędów elektrycznych w robotyce.	P6S_WG
K_W23	Zna podstawowe właściwości napędów elektrycznych wykorzystujących różne typy silników i zna metody doboru napędu elektrycznego.	P6S_WG
K_W23	Zna i rozumie różne sposoby sterowania silnikami elektrycznymi wykorzystywanymi w napędach w robotyce	P6S_WG
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U21	Potrafi zaplanować i przeprowadzić analize pomiarów podstawowych wielkości charakterystycznych dla napędów elektrycznych w robotyce; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji.	P6S_UW
K_U17	Potrafi prawidłowo dobrać napęd do maszyny roboczej.	P6S_UW
K_U21	Potrafi uruchomić i przetestować w działaniu napędy elektryczne w robotyce wraz z układami wspomagającymi.	P6S_UW
K_U23	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K08	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 inf. i opinie w sposób powszechnie zrozumiały.	P6S_KR
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływ działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	41	Przedmiot:	NAPĘDY ELEKTRYCZNE W ROBOTYCE
----	-----------	------------	--------------------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr IV)

W1	Wymagania stawiane napędom elektrycznym w układach zrobotyzowanych	15	P6S_WG, P6S_UW
W2	Wymagania stawiane napędom elektrycznym w układach zrobotyzowanych		P6S_WG, P6S_UW
W3	Omówienie właściwości statycznych i dynamicznych silników wykonawczych komutatorowych DC stosowanych w robotyce, przekształtnikowe układy zasilania silników komutatorowych DC		P6S_WG, P6S_UW
W4	Omówienie właściwości statycznych i dynamicznych silników wykonawczych PMSM stosowanych w robotyce, przekształtnikowe układy zasilania silników PMSM		P6S_WG, P6S_UW
W5	Omówienie właściwości statycznych i dynamicznych silników wykonawczych BLDC stosowanych w robotyce, przekształtnikowe układy zasilania silników BLDC		P6S_WG, P6S_UW
W6	Omówienie właściwości statycznych i dynamicznych silników wykonawczych reluktancyjnych SRM i SynRM stosowanych w robotyce, przekształtnikowe układy zasilania silników SRM i SynRM		P6S_WG, P6S_UW
W7	Silniki skokowe z magnesami trwałymi, reluktancyjne i hybrydowe		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Badanie napędu z silnikiem DC zasilanym z przekształtnika	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Badanie napędu z silnikiem asynchronicznym zasilanym z przekształtnika		P6S_WG, P6S_UW
L3	Badanie napędu z silnikiem PMSM zasilanym z przekształtnika		P6S_WG, P6S_UW
L4	Badanie napędu z silnikiem BLDC zasilanym z przekształtnika		P6S_WG, P6S_UW
L5	Badanie napędu z silnikiem SynR zasilanym z przekształtnika		P6S_WG, P6S_UW
L6	Badanie napędu z silnikiem SR zasilanym z przekształtnika		P6S_WG, P6S_UW
L7	Podstawy symulacji komputerowej elektrycznych układów napędowych w robotyce		P6S_WG, P6S_UW
L8	Badania symulacyjne właściwości statycznych i dynamicznych silników DC zasilanych z układów przekształtnikowych		P6S_WG, P6S_UW
L9	Badania symulacyjne właściwości statycznych i dynamicznych silników asynchronicznych zasilanych z układów przekształtnikowych		P6S_WG, P6S_UW
L10	Badania symulacyjne właściwości statycznych i dynamicznych silników PMSM zasilanych z układów przekształtnikowych		P6S_WG, P6S_UW
L11	Badania symulacyjne właściwości statycznych i dynamicznych silników BLDC zasilanych z układów przekształtnikowych		P6S_WG, P6S_UW
L12	Badania symulacyjne właściwości statycznych i dynamicznych silników reluktancyjnych zasilanych z układów przekształtnikowych		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Prezentacje multimedialne.
3	Laboratorium napędów elektrycznych.
4	Laboratorium obliczeń numerycznych.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie napędów elektrycznych w robotyce zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Napędy elektryczne w robotyce"
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z egzaminów kończących wykłady przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym budowę, działanie, dobieranie i zastosowanie napędów elektrycznych w robotyce zawartych w tematyce zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu "Napędy elektryczne w robotyce"

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

LITERATURA PODSTAWOWA

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	Zawirski K., Kaczmarek T.. Układy napędowe z silnikiem synchronicznym. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznan 2000
4	Debowski A. Automatyka. Napęd elektryczny. Wydawnictwo naukowe PWN 2017

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997
2	S. Januszewski, A. Pytlak, H Świątek, M. Rosnowska: Napęd elektryczny Wydawnictwo Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1984
3	Z. Grunwald: Napęd elektryczny. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne Warszawa 1987
4	Koczara, Włodzimierz. Wprowadzenie do napędu elektrycznego Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
5	Jacek Przepiórkowski Silniki elektryczne w praktyce elektronika Wydawnictwo BTC Warszawa 2007

Nr	42	Przedmiot:	SYSTEMY ROBOTYCZNE
----	-----------	------------	---------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		2		1	12		24		12	3
Razem w czasie studiów							12		24		12	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Poznanie podstawowych definicji i pojęć związanych z systemami robotycznymi.
2	Opanowanie metodyki i zasad doboru robota przemysłowego.
3	Posiada praktyczne umiejętności tworzenia podsystemów transportowo - manipulacyjnych.
4	Umiejętne programowanie i sterowanie systemami robotycznymi.
5	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się wynikającego z szybkiego postępu robotyzacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Podstawy mechaniki.
2	Podstawy robotyki.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W22	Zna podstawowe pojęcia stosowane w systemach robotycznych.	P6S_WG
K_W22	Potrafi konfigurować systemy robotyczne.	P6S_WG
K_W28	Zna procedury programowania złożonych systemów robotycznych.	P6S_WK
K_W31	Przedstawia budowę i zastosowanie zrobotyzowanych podsystemów magazynowania, transportowania i manipulacji.	P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U08	Umiejętnie przeprowadza konfigurację zrobotyzowanych systemów.	P6S_UW
K_U08	Programuje roboty współpracujące z podsystemami magazynowania, transportowania i manipulacji.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera elektryka, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	42	Przedmiot:	SYSTEMY ROBOTYCZNE
----	-----------	------------	---------------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VIII)

W1	Wprowadzenie - definicje pojęć związanych z systemem robotycznym.	12	P6S_WG, P6S_UW
W2	Metodyka projektowania systemu robotycznego.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Zasady doboru robota do systemu.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Konfiguracje systemów zrobotyzowanych.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Transport przedmiotów i materiałów w systemach robotycznych. Funkcjonalne rozmieszczenie stanowisk - wykresy Gantta.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Sterowanie systemami robotycznymi.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Dobór efektora końcowego do robota.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Interfejs systemu robotycznego.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Elastyczne systemy wytwarzana.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Bezpieczeństwo podczas obsługi systemów robotycznych.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr VIII)

L1	Symulacja stanowisk zrobotyzowanych z wykorzystaniem środowiska programistycznego.	24	P6S_WG, P6S_UW
L2	Sterowanie robotem przemysłowym współpracujący z elementami mechatronicznymi.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Sterowanie podsystemem manipulacyjno - transportowym.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Sterowanie podsystemem kontrolno - pomiarowym.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Współpraca kamery wizyjnej z systemem robotycznym.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr VIII)

P1	Ustalenie i omówienie tematu oraz wskazanie celu projektu.	12	P6S_WG, P6S_UW
P2	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Prezentacja ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

SUMA GODZIN		48	
--------------------	--	-----------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie. Rzutnik. Prezentacje multimedialne.
2	Komputery typu PC z systemem operacyjnym Windows i dostępem do Internetu.
3	Zestaw edukacyjny EDU-Pack Visiom, podsystem transportowo-manipulacyjny, robot Scara.
4	Środowiska programistyczne symulujące pracę zrobotyzowanych systemów wytwarzania.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym, Projekt - wykonanie i omówienie sprawozdania.	cena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym, Projekt - wykonanie i omówienie sprawozdania.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Lp.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach	48
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy	20
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do zaliczenia oraz obecność na zaliczeniu	10
4	Realizacja projektu	12
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		3

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Honczarenko J., Elastyczna automatyzacja wytwarzania, WNT, Warszawa 2018.
2	Mikulczyński T., Automatyzacja procesów produkcyjnych, WNT, Warszawa 2019.
3	Kost G., Łebowski P., Węsierski Ł., Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych, PWE, 2005.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Świder J., Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych, Politechnika Śląska, 2012.
2	https://www.astor.com.pl/produkty/robotyzacja.html

Nr	43	Przedmiot:	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
----	-----------	------------	---------------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		2		2	30		30		30	5
Razem w czasie studiów							30		30		30	5

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)
W I E D Z A		
K_W22	Definiuje i rozróżnia podstawowe pojęcia.	P6S_WG
K_W22	Przedstawia zasadę działania podstawowych funkcji G-code na maszynach CNC.	P6S_WG
K_W22	Zna działanie interpolacji liniowych i kołowych na obrabiarkach sterowanych numerycznie.	P6S_WG
K_W22	Rozróżnia i umiejętnie wykorzystuje funkcje G-code dla wybranego procesu obróbki.	P6S_WG
U M I E J Ę T N O Ś C I		
K_U25	Bezpiecznie obsługują maszynę CNC.	P6S_UW
K_U25	Nabywa umiejętności poprawnego tworzenia programu w G-code.	P6S_UW
K_U25	Stosuje i wykorzystuje proste instrukcje do tworzenia programów na maszynie CNC.	P6S_UW
K O M P E T E N C J E S P O Ł E C Z N E		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K02	Rozumie różne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym wpływu działań na środowisko, a także związanej z nią odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_KO

Nr	43	Przedmiot:	PROGRAMOWANIE MASZYN CNC
----	-----------	------------	---------------------------------

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

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

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

W1	Budowa obrabiarek sterowanych numerycznie. Punkty charakterystyczne obrabiarek.	30	P6S_WG, P6S_UW
W2	Układy sterowania numerycznego CNC.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Korpusy i prowadnice, zespoły napędowe i układy pomiarowe położenia oraz przemieszczenia.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Podstawowe metody obróbki skrawaniem. Narzędzia w maszynach CNC.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Podstawy programowania maszyn CNC.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Różnice w programowaniu tokarki i frezarki CNC.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Struktura programu sterującego G-Code.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Funkcje technologiczne i pomocnicze w programie.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Interpolacja liniowa w ruchu jałowym i roboczym.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Interpolacja kołowa ze zwrotem zgodnym i przeciwnym.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Zestawienie cykli obróbki na maszynach CNC.		P6S_WG, P6S_UW
W12	Automatyczne generowanie G-Code na podstawie rysunków technicznych.		P6S_WG, P6S_UW
W13	Bezpieczeństwo pracy przy obrabiarkach CNC.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr VI)			
---------------------------------	--	--	--

L1	Podstawy bezpieczeństwa obsługi i programowania maszyn CNC.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	Obsługa interfejsu graficznego maszyn CNC.		P6S_WG, P6S_UW
L3	Bazowanie osi maszyn CNC. Ustawianie punktu odniesienia narzędzia.		P6S_WG, P6S_UW
L4	Wymiarowanie absolutne i przyrostowe na maszynach CNC.		P6S_WG, P6S_UW
L5	Interpolacja prostoliniowa i kołowa na maszynach CNC.		P6S_WG, P6S_UW
L6	Wywoływanie popdprogramów, powtórzenia części programu.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Cykl frezowanie prostokątnego i okrągłego zagłębienia.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Pisanie programów CNC przy pomocy oprogramowania CAM.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr VI)			
-----------------------------	--	--	--

P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	30	P6S_WG, P6S_UW
P2	Prezentacja efektów wykonanego projektu oraz jego weryfikacja. Ustalenie ewentualnych zmian, poprawek.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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.

SPOSOBY OCENY			
L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym, Projekt - wykonanie i omówienie sprawozdania.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - oddanie sprawozdań, zaliczenie praktyczne na stanowisku laboratoryjnym, Projekt - wykonanie i omówienie sprawozdania.	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu podstaw techniki cyfrowej. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu

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.	10
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	10
4	Realizacja projektu.	30
Suma godzin		140
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		4

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, WNT Warszawa 2002.
2	Brzęcki M., Praktyczne podstawy eksploatacji obrabiarek CNC z wykorzystaniem komputerowego systemu szkoleniowego MTS. KaBe, Krosno 2011.
3	Augustyn K., NX CAM. Programowanie ścieżek dla obrabiarek CNC, Helion, Warszawa 2013.
4	Szadkowski J., Stryczek R., Nikiel G., Projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki sterowane numerycznie. Bielsko-Biała 1995.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Stach B., Podstawy programowania obrabiarek sterowanych numerycznie, WSiP Warszawa 1999.
2	https://sterowanie-cnc.pl/teoria/

Nr	44	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - GRAFIKA INŻYNIERSKA
	44A		Projektowanie schematów elektrycznych
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Katedra/Zakład	WCK		
Forma studiów	Stacjonarne		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny		
Język wykładowy	Polski		
Rodzaj przedmiotu	Obieralny		

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			30		15	3
Razem w czasie studiów									30		15	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie projektowania schematów elektrycznych w zakresie automatyki i robotyki przy pomocy programu AutoCAD Electrical.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu Rysunek techniczny z I semestru.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W07	Posiada podstawową wiedzę w przedmiocie projektowania schematów elektrycznych w zakresie automatyki i robotyk przy pomocy programu AutoCAD Electrical.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U31	Potrafi wykonać schemat elektryczny w zakresie automatyki i robotyki przy pomocy programu AutoCAD Electrical.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P6S_KK
K_K05	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6S_KR

Nr	44	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - GRAFIKA INŻYNIERSKA
----	-----------	------------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

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

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Wprowadzenie, wymagania, literatura. Zapoznanie się z AutoCD Electrical, personalizacja ustawień: panele, narzędzia szybkiego dostępu, wiersz poleceń, ustawienia rysunkowe.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	AutoCD Electrical - podstawowe wiadomości o tworzeniu schematów elektrycznych i przygotowania wydruku.		P6S_WG, P6S_UW
L3	AutoCD Electrical - rysowanie schematów zasilania niskim napięciem.		P6S_WG, P6S_UW
L4	AutoCD Electrical - rysowanie schematów zasilania jednofazowego z zabezpieczeniami.		P6S_WG, P6S_UW
L5	AutoCD Electrical - rysowanie schematów zasilania trójfazowego z zabezpieczeniami.		P6S_WG, P6S_UW
L6	AutoCD Electrical - korzystanie z gotowych baz producentów aparatów elektrycznych.		P6S_WG, P6S_UW
L7	AutoCD Electrical - rysowanie schematów układów elektronicznych analogowych.		P6S_WG, P6S_UW
L8	AutoCD Electrical - rysowanie schematów układów elektronicznych cyfrowych.		P6S_WG, P6S_UW
L9	AutoCD Electrical - rysowanie schematów sterowania stycznikowo przekaźnikowego.		P6S_WG, P6S_UW
L10	AutoCD Electrical - rysowanie schematów zawierających przetworniki pomiarowe.		P6S_WG, P6S_UW
L11	AutoCD Electrical - rysowanie schematów sterowania z zastosowaniem sterowników PLC.		P6S_WG, P6S_UW
L12	AutoCD Electrical - rysowanie schematów sterowania z zastosowaniem mikrokontrolerów.		P6S_WG, P6S_UW
L13	AutoCD Electrical - rysowanie schematów sterowania pneumatycznego.		P6S_WG, P6S_UW
L14	AutoCD Electrical - rysowanie schematów sterowania hydraulicznego.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Test - wiadomości teoretyczne. AutoCD Electrical - Rysunek zaliczający.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr IV)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Stanowiska komputerowe z zainstalowanym programem AutoCAD Electrical.
3	Rzutnik i ekran.
4	Drukarka A3 i ploter.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Zaliczenie pisemne, wykonanie rysunków	Ocena pozytywna z zaliczenia laboratorium przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zasady projektowania schematów elektrycznych w zakresie automatyki i robotyki oraz posługiwania się programem AutoCAD Electrical.
2	P6S_UW	Zaliczenie pisemne, wykonanie rysunków	Ocena pozytywna z zaliczenia laboratorium przyznawana jest gdy student potrafi wykonywać schemat elektryczny w zakresie automatyki i robotyki przy pomocy programu AutoCAD Electrical.

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
4	Realizacja projektu.	15
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		3

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy z atlasem rysunków, WNIT, 2018.
2	Rybak R.: Ćwiczenia laboratoryjne z grafiki inżynierskiej w programie AutoCAD, Akademia Morska w Szczecinie, 2014.
3	Pikoń A.: AutoCAD 2021 PL : pierwsze kroki, Helion, 2020.
4	Jaskulski A.: AutoCAD 2021PL/EN/LT+ : metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Helion, 2020.
5	Romanowicz J.: Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn, PWN, 2018.
6	Michel K., Sapiński T.: Rysunek techniczny elektryczny, WNT. 1987
7	Domański Z., Danielewicz J.: Rysunek techniczny maszynowy i okrętowy, Wydawnictwo Morskie, 1982.
8	Burcan J.: Podstawy rysunku technicznego, WNT, 2010.
9	Lewandowski Z.: Zbiór zadań z rysunku technicznego maszynowego, PWN, 1995.
10	Michel K., Sapiński T.: Zasady rysunku elektrycznego w elektronice i automatach, WNT 1971.
11	Skorek G.: Grafika inżynierska Komputerowy zapis konstrukcji na przykładzie AutoCAD-a, Akademia Morska w Gdyni Wydawnictwo, 2012.
12	Weber M.: AutoCAD Electrical 2020 Black Book, CAD/CAM/CAE Works, 2019.
13	Wiatr J., Orzechowski M.: Poradnik projektanta elektryka, wydanie V, Grupa Medium, 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.
2	Tadeusz Lewandowski, Rysunek techniczny dla mechaników, WSiP, 2018.
3	Paprocki K.: Rysunek techniczny, WSiP, 1999.
4	Dziurski R.: Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych, WSiP, 2017.
5	Cepowski T.: Grafika inżynierska (rysunek techniczny), Akademia Morska w Szczecinie, 2006.
6	Stolarczyk J.: AutoCAD. Biblioteka symboli, Helion, 2011.
7	Jaskulski A.: AutoCAD 2021 PL/EN/LT. Metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Helion, 2020.
8	Pikoń A.: AutoCAD 2018 PL, Helion, 2020.

Nr	44	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - GRAFIKA INŻYNIERSKA
	44B		Modelowanie
Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka		
Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki		
Katedra/Zakład	WCK		
Forma studiów	Stacjonarne		
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - profil praktyczny		
Język wykładowy	Polski		
Rodzaj przedmiotu	Obieralny		

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			30		15	3
Razem w czasie studiów									30		15	3

Cel/-e przedmiotu	
1	Uzyskanie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania przy pomocy programu Autodesk Inventor.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczenie przedmiotu Rysunek techniczny z I semestru.

Efekty uczenia się w odniesieniu do poziomu 6 PRK		Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (KEU)
WIEDZA		
K_W07	Posiada podstawową wiedzę w przedmiocie projektowania schematów. Posiada podstawową wiedzę z modelowania oraz w zakresie posługiwania się programem Autodesk Inventor.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U31	Potrafi wykonać modelowanie brył z wykorzystaniem programu Autodesk Inventor.	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P6S_KK
K_K05	Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6S_KR

Nr	44	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - GRAFIKA INŻYNIERSKA
----	-----------	------------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

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

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Wprowadzenie, wymagania, literatura. Zapoznanie się z Autodesk Inventor, personalizacja ustawień: panele, narzędzia szybkiego dostępu, wiersz poleceń, ustawienia rysunkowe.	30	P6S_WG, P6S_UW
L2	AutoCAD w opcji 3D - Wprowadzenie do modelowania - Rzutnie.		P6S_WG, P6S_UW
L3	AutoCAD w opcji 3D - Wprowadzenie do modelowania - Korzystanie z gotowych brył.		P6S_WG, P6S_UW
L4	AutoCAD w opcji 3D - Wprowadzenie do modelowania - Tworzenie brył i operacje na nich.		P6S_WG, P6S_UW
L5	AutoCAD w opcji 3D - Wprowadzenie do modelowania - Wizualizacje.		P6S_WG, P6S_UW
L6	AutoCAD w opcji 3D - Generowanie dokumentacji płaskiej modelu 3D, praca w przestrzeni Układu.		P6S_WG, P6S_UW
L7	Autodesk Inventor - zakres zastosowań programu.		P6S_WG, P6S_UW
L8	Autodesk Inventor - Praca w ramach projektu.		P6S_WG, P6S_UW
L9	Autodesk Inventor - Tworzenie brył i operacje na nich.		P6S_WG, P6S_UW
L10	Autodesk Inventor - Wstawianie więzów geometrycznych i wymiarowych.		P6S_WG, P6S_UW
L11	Autodesk Inventor - Składanie zespołów.		P6S_WG, P6S_UW
L12	Autodesk Inventor - Modelowanie powierzchniowe.		P6S_WG, P6S_UW
L13	Autodesk Inventor - Symulacje kinematyczne modeli 3D.		P6S_WG, P6S_UW
L14	Autodesk Inventor - Wizualizacje.		P6S_WG, P6S_UW
L15	Test - wiadomości teoretyczne. Autodesk Inventor - Rysunek zaliczający.		P6S_WG, P6S_UW

PROJEKT (semestr IV)

P1	Ustalenie tematu i celu projektu.	15	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Podręczniki akademickie.
2	Stanowiska komputerowe z zainstalowanym programem AutoCAD i Autodesk Inventor.
3	Rzutnik i ekran.
4	Drukarka A3 i ploter.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Zaliczenie pisemne, wykonanie rysunków	Ocena pozytywna z zaliczenia laboratorium przyznawana jest gdy student zna w stopniu podstawowym zasady projektowania schematów elektrycznych w zakresie automatyki i robotyki oraz posługiwania się programem graficznym
2	P6S_UW	Zaliczenie pisemne, wykonanie rysunków	Ocena pozytywna z zaliczenia laboratorium przyznawana jest gdy student potrafi wykonywać schemat elektryczny w zakresie automatyki i robotyki przy pomocy programu graficznego

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
4	Wykonanie rysunków	15
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		3

LITERATURA PODSTAWOWA	
1	Jaskulski A.: Autodesk Inventor Professional 2018PL/2018+/Fusion 360 : metodyka projektowania, PWN 2017.
2	Skorek G.: Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor, Akademia Morska Gdynia 2012.
3	Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy z atlasem rysunków, WNiT, 2018.
4	Rybak R.: Ćwiczenia laboratoryjne z grafiki inżynierskiej w programie AutoCAD, Akademia Morska w Szczecinie, 2014.
5	Pikoń A.: AutoCAD 2021 PL : pierwsze kroki, Helion, 2020.
6	Jaskulski A.: AutoCAD 2021PL/EN/LT+ : metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Helion, 2020.
7	Romanowicz J.: Rysunek techniczny w mechanice i budowie maszyn, PWN, 2018.
8	Michel K., Sapiński T.: Rysunek techniczny elektryczny, WNT. 1987
9	Domański Z., Danielewicz J.: Rysunek techniczny maszynowy i okrętowy, Wydawnictwo Morskie, 1982.
10	Burcan J.: Podstawy rysunku technicznego, WNT, 2010.
11	Lewandowski Z.: Zbiór zadań z rysunku technicznego maszynowego, PWN, 1995.
12	Michel K., Sapiński T.: Zasady rysunku elektrycznego w elektronice i automata tyce, WNT 1971.
13	Skorek G.: Grafika inżynierska Komputerowy zapis konstrukcji na przykładzie AutoCAD-a, Akademia Morska w Gdyni Wydawnictwo, 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1	Praca zbiorowa: Poradnik inżyniera elektryka, t. I,II, WNT, Warszawa 1995, 1997.
2	Tadeusz Lewandowski, Rysunek techniczny dla mechaników, WSiP, 2018.
3	Paprocki K.: Rysunek techniczny, WSiP, 1999.
4	Dziurski R.: Tworzenie dokumentacji technicznej urządzeń i systemów mechatronicznych, WSiP, 2017.
5	Cepowski T.: Grafika inżynierska (rysunek techniczny), Akademia Morska w Szczecinie, 2006.
6	Jaskulski A.: Autodesk Inventor 2020 PL / 2020+, PWN, 2019.
7	Stasiak F.: Zbiór ćwiczeń. Autodesk Inventor 2020. Kurs podstawowy., ExpwrtBooks, 2019.
8	Stasiak F.: Zbiór ćwiczeń. Autodesk Inventor 2020. Kurs zaawansowany., ExpwrtBooks, 2019.

Nr	45	Przedmiot:	WYMIANA CIEPŁA
----	-----------	------------	-----------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny
Katedra/Zakład	KE
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		
K_W08	Identyfikuje i charakteryzuje urządzenia i instalacje oraz wyjaśnia zachodzące w nich procesy termodynamiczne i ich wpływ na osiągnięcie oczekiwanych efektów pracy instalacji.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U28	Przedstawia procesy termodynamiczne na wykresach własności mediów roboczych oraz wyciąga wnioski eksploatacyjne dotyczące stanu mediów i procesów oraz sprawności urządzeń.	P6S_UW
K_U28	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	P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K02, K_K03, K_K06	Wykazuje odpowiedzialność i zrozumienie wpływu decyzji podejmowanych w trakcie obsługi na stan techniczny i koszty eksploatacyjne instalacji, bezpieczeństwo obsługi i stan środowiska naturalnego.	P6S_KO, P6S_KR

Nr	45	Przedmiot:	WYMIANA CIEPŁA
----	-----------	------------	-----------------------

TREŚCI PROGRAMOWE

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

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	P6S_WG, P6S_UW
W2	Rodzaje wymienników ciepła – konstrukcja i eksploatacja. Podstawy teorii podobieństwa przy obliczeniu wymienników ciepła.		P6S_WG, P6S_UW
W3	Metody zwiększenia efektywności pracy wymienników ciepła.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Przenikanie ciepła przez ściankę płaską i cylindryczną, pionową i poziomą, podczas przepływu laminarnego i burzliwego.		P6S_WG, P6S_UW
W5	Termodynamika i teoria ruchu ciepła przy analizie pracy wymienników ciepła w składzie systemów energetycznych.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Algorytmy obliczania chłodziń, podgrzewaczy, skraplaczy, wyparowników. Zasady obliczania izolacji.		P6S_WG, P6S_UW
W7	Ruch ciepła w stanach nieustalonych		P6S_WG, P6S_UW

ĆWICZENIA (semestr IV)

C1	Obliczanie ruchu ciepła w wymiennikach o ściankach płaskich i cylindrycznych jedno- i wielowarstwowych.	15	P6S_WG, P6S_UW
C2	Obliczania cieplne wymienników ciepła z uwzględnieniem warunków ich eksploatacji.		P6S_WG, P6S_UW
C3	Tworzenie algorytmów do obliczania chłodziń, podgrzewaczy, skraplaczy, wyparowników.		P6S_WG, P6S_UW
C4	Projektowanie instalacji cieplnych przy zastosowaniu komputerowych programów wspomagających.		P6S_WG, P6S_UW
C5	Optymalizacja instalacji cieplnych przy zastosowaniu komputerowych programów wspomagających.		P6S_WG, P6S_UW

LABORATORIA (semestr IV)

L1	Badanie instalacji cieplnych.	15	P6S_WG, P6S_UW
L2	Badanie i optymalizacja instalacji cieplnych dla wskazanych warunków brzegowych.		P6S_WG, P6S_UW

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

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Rzutnik multimedialny
2	Dokumentacja rzeczywistych instalacji klimatyzacyjnych
3	Stanowiska nastaw automatyki
4	Zamrażarka dwustopniowa

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WG	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu
2	P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, Laboratoria - zaliczenie pisemne, oddanie sprawozdań	Ocena pozytywna z zaliczeń kończących przedmiot przyznawana jest, gdy student zna i potrafi rozwiązać wskazane zadanie z zakresu. Potrafi opisać i przedstawić kolejne etapy realizacji zadania oraz alternatywne metody rozwiązania zadania (jeśli występują), zgodnie z tematyką zajęć prowadzonych w ramach przedmiotu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach.	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	10
3	Udział w konsultacjach.	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

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	46	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PRACA PRZEJŚCIOWA
----	-----------	------------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	KAO /KEiE / 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					3					45	5
Razem w czasie studiów											45	5

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		
K_W31, K_W32, K_W33	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcji pracy dyplomowej inżynierskiej.	P6S_WK
K_W31, K_W32, K_W33	Ma wiedzę na temat umiejętnego i przekonującego przekazania wiedzy i zaprezentowania wyników w czasie obrony pracy.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U02, K_U03, K_U05	Potrafi samodzielnie realizować proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.	P6S_UO, P6S_UW
K_U01, K_U02, K_U09	Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych.	P6S_UU, P6S_UO, P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K05, K_K08	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.	P6S_KR

Nr	46	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PRACA PRZEJŚCIOWA
----	-----------	------------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

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

PROJEKT (semestr VI)			
P1	Ustalenie tematu i celu projektu grupowego.	45	P6S_WG, P6S_UW
P2	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P3	Podsumowanie I etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P4	Realizacja zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.		P6S_WG, P6S_UW
P5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian.		P6S_WG, P6S_UW
P6	Prezentowanie ostatecznej dokumentacji projektu.		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		45	

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1	Rzutnik multimedialny.
2	Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

SPOSOBY OCENY

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WK	Projekt - zaliczenie ustne, przedstawienie dokumentacji	Ocena pozytywna z zaliczenia przyznawana jest, gdy student przedstawi dokumentację treści zgodnych z celami projektu
2	P6S_UU, P6S_UO, P6S_UW	Projekt - zaliczenie ustne, przedstawienie dokumentacji	Ocena pozytywna z zaliczenia przyznawana jest, gdy student przedstawi dokumentację treści zgodnych z celami projektu

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w zajęciach.	45
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	80
3	Udział w konsultacjach.	10
Suma godzin		135
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		5
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		2
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		5

Nr	47	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PRAKTYKI ZAWODOWE
----	-----------	------------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

Jednostka realizująca	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Katedra/Zakład	WCK
Forma studiów	Stacjonarne
Poziom kształcenia	Studia I stopnia - inżynierskie
Język wykładowy	Polski
Rodzaj przedmiotu	Obieralny

Semestr	Liczba tyg.w semestrze	Liczba godzin	ECTS
II	15	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	5
IV	15	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	5
VI	15	160 (4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	
VII	15	600 (15 tygodni po 40 godzin roboczych)	30
Razem w czasie studiów			40

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		
K_W32, K_W34	Posiada wiedzę konieczną do bezpiecznego odbywania praktyki w przemysłowym obiekcie.	P6S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U23, K_U27	Posiada praktyczne umiejętności i zachowania potrzebne przy pracy w zawodzie inżyniera w zakładzie przemysłowym związanym z kierunkiem studiów.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K06	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	P6S_KO
K_K03, K_K04	Ma ukształtowane cechy osobowe niezbędne do pracy w zakładzie przemysłowym.	P6S_KR, P6S_KO

Nr	47	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PRAKTYKI ZAWODOWE
----	-----------	------------	--

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

Tematyka zajęć (bloku zajęć)	Liczba godzin	Powiązanie z efektem uczenia się (symbol PRK)
------------------------------	---------------	---

PRAKTYKA ZAWODOWA (SEMESTR II, IV, VI wakacje)		
---	--	--

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).	3x 160 (3x 4 tygodnie po 40 godzin roboczych)	P6S_WG, P6S_UW, P6S-KK
---	---	------------------------

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 Zawodowa student musi posiadać udkomunetowane minimum 183 dni praktyki.	600 (15 tygodni po 40 godzin roboczych)	P6S_WG, P6S_UW, P6S-KK
--	---	------------------------

SUMA GODZIN	2049	
--------------------	-------------	--

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

1	Obowiązujące dokumenty dot. praktyk.
---	--------------------------------------

SPOSOBY OCENY			
----------------------	--	--	--

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WK, P6S_UO, P6S_KO	Zaliczenie na podstawie: „Protokołu zaliczenia praktyk” wypełnionego przez opiekuna praktyk, „Sprawozdania z praktyk lądowych” wykonanego przez opiekuna praktyk	Zaliczenie bez oceny na semestrze II i IV. Zaliczenie ustne przed Komisją ds. Praktyk na podstawie sprawozdania z praktyk. Zaliczenie z praktyk musi się odbyć przed obroną pracy dyplomowej inżynierskiej

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

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w praktyce.	1080
Suma godzin		1080
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		40
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		4

Nr	48	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PRACA INŻYNIERSKA
----	-----------	------------	--

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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

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					7					84	15
Razem w czasie studiów											84	15

Rozkład zajęć w czasie studiów
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 AM 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.

Związki z innymi przedmiotami
Związki z innymi przedmiotami: – ze wszystkimi przedmiotami zawodowymi, – seminarium dyplomowe.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji
Praca dyplomowa w swojej merytorycznej treści powinna koncentrować się na rozwiązaniu konkretnego problemu inżynierskiego przy wykorzystaniu wiedzy zdobytej w całym okresie studiów. Zgodnie z warunkami przyznawania tytułu zawodowego inżyniera student w pracy dyplomowej musi wykazać się umiejętnościami: – prawidłowego formułowania i rozwiązywania problemów technicznych na bazie posiadanej wiedzy ogólnej i specjalistycznej (w odniesieniu do pracy inżynierskiej nie jest wymagana szczególna oryginalność rozwiązań); – przeprowadzenia własnych studiów literaturowych; – posługiwania się nowoczesnymi technikami komputerowymi niezbędnymi w pracy inżyniera; – powiązania elementów pracy badawczej z praktyką inżynierską, a szczególnie z gospodarką morską; – interpretacją i krytycznym podejściem do uzyskanych wyników. Praca nie może być przyjęta do obrony bez sprecyzowania postawionego zadania i udokumentowanego rozwiązania. Udokumentowanie prowadzi się do systematycznego przedstawienia toku analiz i obliczeń, toku projektowania eksperymentu, a także opisu wykorzystanego oprogramowania komputerowego. Spełnienie powyższych wymagań potwierdzają swoimi podpisami promotor i recenzent pracy.

Nr	48	Przedmiot:	OBIERALNY MODUŁ SPECJALISTYCZNY - PRACA INŻYNIERSKA
----	-----------	------------	--

TREŚCI PROGRAMOWE

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

WYKŁADY (semestr VII)

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.	84	P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Literatura przedmiotu i notatki. Studiowanie literatury i zbieranie materiałów. Ocena i selekcja zgromadzonej literatury. Notki bibliograficzne artykułu i bibliografia książek. Cytaty.		P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Prawa autorskie, ochrona własności intelektualnej. Cytowania, przywołania. Ochrona antyplagiatowa.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Zakończenie – wnioski końcowe. Krytyczna analiza uzyskanych rezultatów. Stopień realizacji celu. Wnioski poznawcze i użytkowe. Ważność uogólnień pracy. Literatura. Streszczenia.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Przebieg egzaminu dyplomowego. Przygotowanie materiałów do prezentacji. Konstrukcja autoreferatu. Techniki prezentacji.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Próbnny egzamin dyplomowy. Dyplomanci referują cel główny pracy, genezę tematu, hipotezy robocze, problem badawczy, sposób realizacji, stopień wykonania pracy, otrzymane wyniki, wnioski końcowe.		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		84	

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 zajęciach.	84
2	Samodzielna praca studenta.	300
3	Udział w konsultacjach.	4
Suma godzin		388
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		15
w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego		3
w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych		10

LITERATURA PODSTAWOWA

- | | |
|---|--|
| 1 | Adamkiewicz W.: Seminarium dyplomowe: przewodnik dla dyplomantów i promotorów magisterskich prac dyplomowych wykonywanych w Wyższych Szkołach Morskich. Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia 1985. |
| 2 | Kaczorek T.T.: Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. www.kaczmarek.waw.pl . |
| 3 | Krajczyński E.: Metodyka pisania prac dyplomowych. Wyższa Szkoła Morska, Gdynia 1998. |
| 4 | Żółtowski B.: Seminarium dyplomowe. Zasady pisania prac dyplomowych. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1997. |

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- | | |
|---|--|
| 1 | Regulamin Studiów Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin 2019. |
|---|--|

Nr	49	Przedmiot:	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	------------	-----------------------------

Jednostka prowadząca kierunek	Wydział Mechatroniki i Elektrotechniki
Kierunek studiów	Automatyka i Robotyka

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		
K_W31, K_W32, K_W33	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat opracowania merytorycznego i redakcji pracy dyplomowej inżynierskiej.	P6S_WK
K_W31, K_W32, K_W33	Ma wiedzę na temat umiejętnego i przekonującego przekazania wiedzy i zaprezentowania wyników w czasie obrony pracy.	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U02, K_U03, K_U05	Potrafi samodzielnie realizować proces dyplomowania na poziomie pracy inżynierskiej.	P6S_UO, P6S_UW
K_U01, K_U02, K_U09	Potrafi kreatywnie rozwiązywać problemy badawcze, umie sprawnie korzystać z literatury oraz źródeł internetowych.	P6S_UU, P6S_UO, P6S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	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.	P6S_KK
K_K05, K_K08	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.	P6S_KR

Nr	49	Przedmiot:	SEMINARIUM DYPLOMOWE
----	-----------	------------	-----------------------------

TRĘŚCI PROGRAMOWE			
--------------------------	--	--	--

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

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.	12	P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
W4	Literatura przedmiotu i notatki. Studiowanie literatury i zbieranie materiałów. Ocena i selekcja zgromadzonej literatury. Notki bibliograficzne artykułu i bibliografia książek.		P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
W6	Metodologia badań. Obserwacja, doświadczenie, eksperyment. 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.		P6S_WG, P6S_UW
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.		P6S_WG, P6S_UW
W8	Prawa autorskie, ochrona własności intelektualnej. Cytowania, przywołania. Ochrona antyplagiatowa.		P6S_WG, P6S_UW
W9	Zakończenie – wnioski końcowe. Krytyczna analiza uzyskanych rezultatów. Stopień realizacji celu. Wnioski poznawcze i uutilitarne. Ważność uogólnień pracy. Literatura.		P6S_WG, P6S_UW
W10	Przebieg egzaminu dyplomowego. Przygotowanie materiałów do prezentacji. Konstrukcja autoreferatu. Techniki prezentacji.		P6S_WG, P6S_UW
W11	Próbnny egzamin dyplomowy. Dyplomanci referują cel główny pracy, genezę tematu, hipotezy robocze, problem badawczy, sposób realizacji, stopień wykonania pracy, otrzymane wyniki, wnioski końcowe.		P6S_WG, P6S_UW
SUMA GODZIN		12	

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

1	Rzutnik multimedialny.
2	Obowiązujące dokumenty dot. procesu dyplomowania.

SPOSOBY OCENY			
----------------------	--	--	--

L.p.	Oznaczenie efektów uczenia się (KEU)	Kryteria weryfikacji	Zasady oceny
1	P6S_WK	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, egzamin próbny	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest, gdy student opanuje w stopniu podstawowym treści zgodnie z celami przedmiotu „Seminarium dyplomowe”
2	P6S_UU, P6S_UO, P6S_UW	Wykłady - zaliczenie pisemne lub ustne, egzamin próbny	Ocena pozytywna z zaliczenia kończącego wykłady przyznawana jest, gdy student opanuje w stopniu podstawowym treści zgodnie z celami przedmiotu „Seminarium dyplomowe”

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1	Udział w wykładach i zajęciach laboratoryjnych.	12
2	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów i utrwalanie wiedzy.	8
3	Udział w konsultacjach, przygotowanie do kolokwium oraz obecność na kolokwium.	5
Suma godzin		25
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

LITERATURA PODSTAWOWA

1	Adamkiewicz W.: Seminarium dyplomowe: przewodnik dla dyplomantów i promotorów magisterskich prac dyplomowych wykonywanych w Wyższych Szkołach Morskich. Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Morskiej, Gdynia 1985.
2	Kaczorek T.T.: Poradnik dla studentów piszących pracę licencjacką lub magisterską. www.kaczmarek.waw.pl .
3	Krajczyński E.: Metodyka pisania prac dyplomowych. Wyższa Szkoła Morska, Gdynia 1998.
4	Żółtowski B.: Seminarium dyplomowe. Zasady pisania prac dyplomowych. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy, Bydgoszcz 1997.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1	Regulamin Studiów Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin 2019.
---	--