



PISMO OKÓLNE Nr 30/2023
Rektora Politechniki Morskiej w Szczecinie
z dnia 17.07.2023 r.

w sprawie : **ogłoszenia uchwały nr 52/2023 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 12.07.2023 r.**

§ 1.

Przekazuje się społeczności akademickiej uchwałę nr 52/2023 Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie z dnia 12.07.2023 r. w sprawie **zmiany programu studiów drugiego stopnia na kierunku Geoinformatyka**, która stanowi załącznik do niniejszego pisma okólnego.

REKTOR

/podpis/

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



Uchwała nr 52/2023
Senatu Politechniki Morskiej w Szczecinie
z dnia 12.07.2023 r.

w sprawie: **zmiany programu studiów drugiego stopnia na kierunku Geoinformatyka**

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 drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim w formie stacjonarnej i niestacjonarnej na kierunku Geoinformatyka ustalonego uchwałą nr 32/2019 Senatu Akademii Morskiej w Szczecinie z dnia 28.06.2019 r. zmienioną uchwałą nr 46/2020 Senatu Akademii Morskiej w Szczecinie z dnia 20.05.2020 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



Politechnika Morska w Szczecinie

Program studiów 2019 (korekta 2023)



Kierunek - geoinformatyka

studia magisterskie



Redakcja

Dziekan Wydziału Nawigacyjnego

dr hab. inż. st. of. Paweł Zalewski, prof. PM (przewodniczący)

dr hab. inż. st. of. Janusz Uriasz, prof. PM

dr inż. Agnieszka Deja – Prorektor ds. kształcenia

mgr inż. Izabela Bodus-Olkowska – koordynator kierunku 2-go stopnia geoinformatyka

Opracowanie i skład komputerowy

mgr inż. Aleksandra Nowak

mgr inż. Urszula Kołacz-Rogucka

Program kształcenia zatwierdzono na posiedzeniu Rady Wydziału Nawigacyjnego w dniu 26.06.2019r.

Korekta programu studiów zatwierdzona na posiedzeniu Senatu AMS dn. 20.05.2020 r

Korekta programu studiów zatwierdzona na posiedzeniu Senatu PM dn. 12.07.2023



Spis treści
PROGRAM STUDIÓW DLA KIERUNKU GEOINFORMATYKA

CZEŚĆ A	4
Opis programu studiów dla kierunku geoinformatyka	4
Ogólne informacje związane z programem studiów	6
Efekty uczenia się dla kierunku studiów geoinformatyka, studia drugiego stopnia, profil ogólnoakademicki	9
Tabela pokrycia obszarowych efektów uczenia przez kierunkowe efekty uczenia się	11
Opis programu studiów	11
Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów, wyjaśnienia i uzasadnienia	12
Opis spełnienia warunków prowadzenia studiów na kierunku geoinformatyka	13
Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia	14
Pozostałe informacje, wyjaśnienia i uzasadnienia	14
Warunki i tryby rekrutacji.....	15
Załącznik 1 Matryce efektów uczenia się	16
Załącznik 2 Odniesienie efektów uczenia się do różnych form realizacji przedmiotów	18
Załącznik 3. Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów stacjonarnych	20
Załącznik 4. Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów niestacjonarnych	22
Załącznik 5. Baza dydaktyczna i zasoby biblioteki.....	24
CZEŚĆ B – PROGRAM STUDIÓW STACJONARNYCH	40
CZEŚĆ B – PROGRAM STUDIÓW NIESTACJONARNYCH	173



CZEŚĆ A

Opis programu studiów dla kierunku geoinformatyka

Jednostka prowadząca

Wydział Nawigacyjny, Politechnika Morska w Szczecinie
Wały Chrobrego 1/2
70-500 Szczecin

Nazwa kierunku studiów

Geoinformatyka

Poziom kwalifikacji

Polska Rama Kwalifikacji - PRK poziom 7, studia magisterskie
Bologna - Second Cycle Qualification,
The European Qualifications Framework - EQF 7

Prowadzenie studiów

Podstawowa jednostka organizacyjna prowadząca studia:

Wydział Nawigacyjny Politechniki Morskiej w Szczecinie

Profil studiów

W ramach kierunku geoinformatyka na studiach II stopnia zdefiniowano efekty uczenia się, zapewniające uzyskanie kompetencji niezbędnych do uzyskania tytułu zawodowego *magistra inżyniera*. Profil studiów zorientowany jest na współczesną wiedzę w zakresie geodezji oraz informatyki, szczególny nacisk położony jest na umiejętności analityczne. Do zdefiniowanego profilu studiów dostosowane jest zespół prowadzących zajęcia. Osoby je stanowiące posiadają odpowiedni i znaczący dorobek naukowy, w pełni pozwalający realizować efekty uczenia się założone w programie studiów.

Forma studiów

Stacjonarne, niestacjonarne

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta

Magister inżynier

Dyplom ukończenia studiów wydawany przez:

Politechnikę Morską w Szczecinie

Obszar studiów

Kierunek studiów należy do obszaru studiów w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

W dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się dla kierunku geoinformatyka to: *inżynieria lądowa, geodezja i transport (dyscyplina wiodąca – 66,7% punktów ECTS) oraz informatyka techniczna i telekomunikacja (21,1 % punktów ECTS)*.

Związek kierunku studiów z misją uczelni i wydziału oraz strategią ich rozwoju

Kierunek geoinformatyka wypełnia misję Uczelni, która w zakresie działalności dydaktycznej polega na przygotowaniu wysoko wykwalifikowanych i poszukiwanych na rynku pracy specjalistów łączących wiedzę z zakresu geodezji i kartografii oraz informatyki. Powstanie kierunku jest odpowiedzią i reakcją na potrzeby otoczenia społecznego uczelni, w tym rynku edukacyjnego i rynku pracy. Proces kształcenia jest wspierany przez badania naukowe, których wyniki są wykorzystywane w praktyce dla rozwoju dziedziny naukowej i zwiększenia efektywności przedsiębiorstw regionu zachodniopomorskiego. Ponadto umacniają pozycję uczelni, jako ośrodka tworzącego zaplecze intelektualne i kulturalne swojego otoczenia.

Ogólne cele kształcenia

Celem kształcenia na kierunku geoinformatyka jest zapewnienie studentom szerokich podstaw wiedzy z zakresu zarówno geodezji i kartografii, jak i informatyki oraz innych powiązanych dziedzin nauki, pozwalających na elastyczność w dokonywaniu wyboru drogi kariery zawodowej. Ukończenie studiów według zatwierdzonego programu zapewnia uzyskanie wiedzy potrzebnej do podjęcia pracy na rynku pracy oraz dalszego rozwoju naukowego. Ma na celu dostarczenie

umiejętności niezbędnych do zatrudnienia w sektorze informatyki i geodezji oraz systemów informacji przestrzennej. Rozwijanie umiejętności i kompetencji, wiedzy i umiejętności, pozwalają osiągnąć nadrzędne cele programu, jakimi są: wskazanie drogi naukowej z wykorzystaniem narzędzi geoinformatyki, wdrożenie w proces naukowy i promowanie umiejętności analitycznego myślenia. Celem kształcenia jest również rozwijanie umiejętności zarządzania informacją przestrzenną oraz programowania i projektowania elementów infrastruktury informacji przestrzennej. Rozwój odpowiedzialności zawodowej, w tym etycznej postawy w zawodzie, uświadomienie obowiązków wobec społeczeństwa i środowiska stanowią dalsze nierozdzielne cele uczenia.

Przewidywane możliwości zatrudnienia

Absolwenci Wydziału Nawigacyjnego, kierunku geoinformatyka stopnia drugiego, opuszczają uczelnię z wiedzą, umiejętnościami i kompetencjami zgodnymi z wymaganiami międzynarodowymi. Mogą podejmować pracę zawodową na szerokim rynku pracy przedsiębiorstw zarówno geodezyjnych jak i informatycznych o wysokim stopniu specjalizacji w systemach informacji przestrzennej, zarządzaniu geoinformacją, technologiach mobilnych, nowoczesnych urządzeniach fotogrametrycznych i teledetekcyjnych oraz technikach programowania.

W ostatnich kilkunastu latach gwałtowny rozwój technologii informatycznych w geodezji i kartografii stworzył potrzebę kształcenia specjalistów z zakresu geoinformatyki i zapewnił miejsca pracy dla naszych absolwentów. Podejmują oni pracę w firmach geodezyjnych, jednostkach administracyjnych zajmujących się utrzymaniem infrastruktury informacji przestrzennej, producentów map elektronicznych, a także w branży stricte IT w projektowaniu i wytwarzaniu oprogramowania, zwłaszcza bazodanowego, zgodnym z najnowszymi standardami i technologiami.

Możliwości kontynuacji kształcenia

Studenci, którzy ukończą studia magisterskie na kierunku geoinformatyka, mogą kontynuować naukę na studiach trzeciego stopnia na kierunkach obszaru nauk technicznych jak geodezja i kartografia, informatyka lub innych, jeżeli będą spełniali warunki i wymagania określone w rekrutacjach na te studia. Mogą również kontynuować kształcenie na studiach dyplomowych w uczelniach i w jednostkach naukowo-badawczych w Polsce i za granicą.

Wymagania wstępne dla kandydatów

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia drugiego stopnia na kierunku geoinformatyka musi posiadać kwalifikacje studiów pierwszego stopnia w dyscyplinach inżynieria lądowa i transport, informatyka techniczna i telekomunikacja, nauk o Ziemi i środowisku, geografii społeczno-ekonomicznej i gospodarce przestrzennej oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym kierunku.

Kandydat powinien posiadać w szczególności następujące kompetencje:

- umiejętność formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z wykorzystaniem danych przestrzennych,
- umiejętność formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu informatyki,
- umiejętność formułowania i rozwiązywania podstawowych zadań z zakresu systemów GIS,
- umiejętność wykorzystania do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych,
- umiejętność analizy i oceny rozwiązań z zarządzania danymi przestrzennymi.

Kandydat, który w wyniku ukończenia studiów pierwszego stopnia lub w inny sposób (w wyniku uczenia się poza formalnego i nieformalnego) nie uzyskał części ww. kompetencji, może podjąć studia drugiego stopnia na kierunku geoinformatyka, jeżeli uzupełnienie braków kompetencyjnych może być zrealizowane przez zaliczenie zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS.

Zasady rekrutacji

Poza absolwentami I stopnia kierunku geoinformatyki, informatyki oraz geodezji i kartografii, naukę będą mogli kontynuować kandydaci, którzy ukończyli inne kierunki nauk inżynieryjno-technicznych, nauk społecznych, nauk rolniczych a także absolwenci kierunków nauk ścisłych i przyrodniczych.

Wykazać jednak będą musieli zdobycie minimum 190 pkt ECTS w ramach I stopnia studiów oraz uzupełnić ewentualne braki kompetencyjne w zakresie 30 pkt ECTS. Forma uzupełnienia pkt ECTS wraz z zakresem tematycznym ustalana będzie indywidualnie.

Szczegółowe warunki i tryb rekrutacji na studia w danym roku akademickim określa uchwała Senatu. Rekrutację na studia przeprowadza wydziałowa komisja rekrutacyjna, która podejmuje decyzje w sprawach przyjęcia na studia.

Uzasadnienie celowości prowadzenia studiów w szczególności wskazanie różnic w stosunku do innych programów studiów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach uczenia prowadzonych w Uczelni

Nie dotyczy.

Związek kierunku studiów z prowadzonymi na wydziale badaniami naukowymi (opis wymagany dla studiów II stopnia)

Wydział Nawigacyjny posiada od roku 1997 prawa doktoryzowania w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie geodezja i kartografia, a od roku 2010 w dyscyplinie transport. Od roku 2015 Wydział Nawigacyjny posiada uprawnienia nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie transport. Kierunki badań naukowych prowadzonych na Wydziale są ściśle powiązane z rozwojem wymienionych dyscyplin naukowych. Główne kierunki badań związanych z geodezją i informatyką to:

- wspomaganie procesów decyzyjnych w sterowaniu ruchem statków morskich,

- zastosowanie matematyki obliczeniowej w wybranych problemach nawigacji morskiej,
- bezpieczeństwo żeglugi,
- inżynieria ruchu morskiego,
- przetwarzanie równoległe i rozproszone,
- modelowanie i optymalizacja elementów systemów transportowych,
- zastosowanie matematyki obliczeniowej w wybranych problemach nawigacji,
- GNSS jamming i spoofing jako rodzaj walki radioelektronicznej (WRE),
- zastosowanie technik eksploracji danych w transporcie,
- problemy bezpieczeństwa i niezawodności systemów informacyjnych oraz złożonych obiektów technicznych,
- modelowanie i budowa bazy wiedzy w oparciu o niejednorodne źródła wiedzy,
- geodezja i nawigacja satelitarna,
- rozwijanie nowoczesnych metod hydrografii,
- systemy i bazy danych informacji przestrzennej,
- modelowanie geodanych,
- projektowanie i prowadzenie analiz przestrzennych
- integracja danych nawigacyjnych
- metody budowy map elektronicznych w żegludze śródlądowej,
- metody sztucznej inteligencji w nawigacji i systemach GIS
- systemy geoinformatyczne i infrastruktura danych przestrzennych,
- fotogrametria i teledetekcja,
- pozycjonowanie w nachylonych układach odniesienia.

Ogólne informacje związane z programem studiów

Struktura i plan studiów

Struktura i plan studiów ilustrują postęp w poszczególnych semestrach studiów. Aby ukończyć studia w przewidzianym czasie /toku student powinien zgromadzić, co najmniej 30 punktów ECTS w każdym semestrze (średnio). Program zawiera grupy przedmiotów obowiązkowych: kształcenia ogólnego i podstawowego oraz przedmiotów właściwych dla realizowanego kierunku studiów, a także obieralną grupę przedmiotów specjalistycznych.

Przypisana liczba punktów ECTS

Przedmioty ogólne	10
Przedmioty podstawowe	15
Przedmioty kierunkowe	32
Przedmioty obieralne	12
Przedmioty dyplomowe	21

Łącznie 90 ECTS

Osiągnięcie efektów uczenia

Kierunek geoinformatyka prowadzony jest w formie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych w języku polskim.

Uznawanie zdobytego uprzednio wykształcenia

Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie przyjął wytyczne dotyczące uznawania efektów kształcenia uzyskanego w ramach kształcenia nieformalnego. Wytyczne uwzględniają uzyskane certyfikaty potwierdzające znajomość języka obcego i certyfikaty umiejętności komputerowych.

Uznawanie kształcenia zdobytego w ramach kształcenia formalnego regulowane jest warunkami rekrutacji przyjmowanymi corocznie przez Senat Politechniki Morskiej w Szczecinie.

Potwierdzanie efektów uczenia się (kształcenia formalnego i nieformalnego) oraz uznawanie efektów uczenia zdobywanych w ramach indywidualnego planu studiów określone jest regulaminem studiów Politechniki Morskiej w Szczecinie.

Zgodność kształcenia z wymaganiami

Plan i program studiów odpowiadają wymaganiom ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20 lipca 2018 r. Dz. U. z 2023 r. poz. 742 oraz rozporządzeniom wykonawczym Ministra Edukacji i Nauki.

Egzaminowanie, przepisy w zakresie oceniania i zaliczania

Egzaminowanie, warunki uzyskiwania zaliczeń, ocenianie w semestrze, stosowana skala ocen są określone przez Senat Uczelni i zawarte w Regulaminie studiów Politechniki Morskiej. Metody i kryteria oceny zakładanych efektów uczenia określone są w każdym przedmiocie, a ich szczegółowy zapis zawarty jest w poszczególnych kartach przedmiotów.

Warunki wydania dyplomu ukończenia studiów

Aby zapewnić osiągnięcie zakładanych efektów uczenia dla poziomu studiów drugiego stopnia na kierunku geoinformatyka, tym samym uzyskać tytuł magistra inżyniera, wymagane jest:

- a/ zaliczenie wszystkich przedmiotów ujętych w programie nauczania zgodnie z określonymi zasadami,
- b/ osiągnięcie przypisanych w programie studiów liczby 90 punktów ECTS,



c/ przygotowanie pracy dyplomowej i uzyskanie pozytywnej recenzji,
d/ złożenie egzaminu dyplomowego.

Opis spójnych efektów uczenia się

Sylwetka absolwenta

Absolwent kierunku geoinformatyka posiada kompetencje pełne poziomu 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Osiąga uniwersalne efekty uczenia się właściwe dla tego poziomu, efekty uczenia się zawodowego oraz wybrane efekty uczenia się drugiego stopnia, w tym efekty z zakresu obszaru nauk inżynierjno-technicznych oraz efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie.

Absolwent kierunku geoinformatyka posiada następujące **kompetencje ogólne**:

- demonstruje podstawową wiedzę z zakresu nauk technicznych;
- posiada umiejętność analizy i syntezy;
- posiada umiejętności zarządzania informacją (wykazuje umiejętność pobierania i analizowania informacji z różnych źródeł);
- posiada umiejętności badawcze i umiejętność rozwiązywania problemów, jest kreatywny;
- posiada zdolność do stosowania wiedzy w praktyce;
- ma praktyczną i pogłębioną wiedzę na temat zawodu;
- wykazuje inicjatywę i przedsiębiorczość w zdobywaniu pozycji na rynku pracy;
- zna technologie informatyczne;
- potrafi planować zadania, przygotowywać i zarządzać projektami;
- posiada znajomość języka angielskiego, w tym zawodowego języka technicznego;
- wykazuje umiejętność autonomicznej pracy, ma zdolność uczenia się, rozumie potrzebę rozwoju zawodowego; potrafi krytycznie ocenić własne umiejętności i zidentyfikować braki;
- posiada zdolność adaptacji do nowych sytuacji zdobywaną w trakcie praktyk zawodowych;
- demonstruje umiejętność pracy zespołowej, podejmowania decyzji i przywództwa;
- potrafi właściwie komunikować się w zakresie działalności zawodowej;
- potrafi współpracować w zespole interdyscyplinarnym i międzynarodowym;
- ma świadomość i uznanie różnorodności i wielokulturowości zawodu, zrozumienia kultur i zwyczajów innych krajów;
- rozumie znaczenie reguł kodeksu zawodowego i postawy etycznej w zawodzie.

Absolwent kierunku geoinformatyka posiada następujące **kompetencje szczegółowe**, charakterystyczne dla kształcenia na kierunku geoinformatyka:

- posiada niezbędną wiedzę i umiejętności z przedmiotów ścisłych, technicznych oraz przyrodniczych;
- demonstruje rozległą wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie technologii wspomagających pozyskiwanie i przetwarzanie danych przestrzennych, zna ich obecne zasoby, modele oraz usługi dostępu do tych danych;
- posiada umiejętność rozumienia problemów systemów informacji przestrzennej, z uwzględnieniem aspektów technicznych i prawnych;
- potrafi analizować i rozwiązywać zaawansowane problemy związane z projektowaniem i programowaniem aplikacji geoinformatycznych tj. systemów GIS, mobilnych aplikacji nawigacyjnych, programów wspomagających prace geodezyjne, systemów BIM;
- posiada wiedzę z zakresu norm serii ISO 19000, standardów OGC i europejskiej Infrastruktury Informacji Przestrzennej;
- ma uporządkowaną wiedzę z zakresu nowoczesnych technologii teledetekcyjnych bliskiego i dalekiego zasięgu;
- potrafi modelować dane przestrzenne dwu i trójwymiarowe oraz odpowiednio je geowizualizować;
- potrafi automatyzować procesy przetwarzania danych i analiz przestrzennych;
- posiada umiejętność wydobywania informacji jakościowych z danych ilościowych, wykonuje pomiary, obliczenia i symulacje komputerowe, interpretuje uzyskane wyniki i wyciąga z nich wnioski;
- posiada wiedzę na temat transferu technologii, trendów rozwojowych w informatyce, geoinformatyce i geodezji;
- posiada wiedzę i umiejętności techniczne z zakresu systemów informatycznych;
- dobrze zna zasady działania i budowy sprzętu komputerowego;
- posiada umiejętności programowania komputerów, projektowania baz danych, sieci komputerowych;
- zna mechanizmy bezpieczeństwa i potrafi je stosować w systemach informatycznych;
- ma uporządkowaną wiedzę w zakresie systemów operacyjnych, algorytmów, sztucznej inteligencji i przetwarzania obrazów;
- umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu informatyki;
- ma wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, implementowania i eksploatacji systemów informatycznych, obejmujących zarówno sprzęt jak i oprogramowanie;
- zna zasady inżynierii oprogramowania pozwalające na prowadzenie projektów informatycznych;
- potrafi dokonać oceny ekonomicznej podejmowanych działań;
- biegle posługuje się zawodowym językiem angielskim, ma podstawową znajomość drugiego języka obcego.

Efekty uczenia się dla kierunku studiów geoinformatyka, studia drugiego stopnia, profil ogólnoakademicki

Objaśnienie oznaczeń:

- K (przed podkreślnikiem) - kierunkowe efekty uczenia się się
W - kategoria wiedzy
U - kategoria umiejętności
K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu uczenia
PRK - Polska Rama Kwalifikacji

Symbol	Efekty uczenia się dla studiów drugiego stopnia na kierunku Geoinformatyka. Po ukończeniu studiów absolwent:	PRK charakterystyki uniwersalne	PRK charakterystyki drugiego stopnia	PRK charakterystyki obszarowe drugiego stopnia oraz kompetencje inżynierskie o profilu ogólnoakademickim
Wiedza				
EU_W01	Zna zasady postępowania zgodne z wymogami prawa, systemów jakości oraz obowiązujących norm i standardów.	P7U_W	P7U_W	P7S_WK
EU_W02	Zna podstawowe systemy pozycjonowania stosowane w geodezji, potrafi je dobrać, uwzględniając dynamikę zmian Ziemi, pod kątem nowego realizowanego zadania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EU_W03	Ma wiedzę z zakresu pozyskiwania i przetwarzania danych współczesnymi metodami teledetekcji, potrafi ocenić te metody i zaproponować ich zoptymalizowanie pod kątem realizowanego zadania.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WK
EU_W04	Zna, wykorzystuje i potrafi zaproponować optymalne procedury i metody modelowania informacji o budynkach.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG
EU_W05	Zna proces opracowania i analizy cyfrowych danych metodami fotogrametrycznymi, potrafi zaproponować ulepszenia w procesie przetwarzania danych w zależności od realizowanego zadania.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG
EU_W06	Zna zaawansowane metody analiz przestrzennych w GIS i potrafi zaproponować nowe, optymalne rozwiązanie ukierunkowane na rozwiązanie konkretnego zadania.	P7U_W	P7S_WG	
EU_W07	Zna nowoczesne technologie pomiarowe, w tym GNSS, potrafi zaproponować odpowiednią ich konfigurację, w zależności od potrzeb.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG
EU_W08	Zna podstawowe algorytmy fuzji geodanych, potrafi zaproponować dobór optymalnego algorytmu w zależności od potrzeb.	P7U_W	P7S_WG	
EU_W09	Zna współczesne metody i zastosowania kartografii multimedialnej, potrafi zaproponować rozwiązanie dla konkretnego przypadku.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG
EU_W10	Zna metody, oprogramowanie i standardy tworzenia modeli trójwymiarowych środowiska przestrzennego.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	
EU_W11	Zna, wykorzystuje i potrafi dobrać odpowiednie techniki programowania aplikacji komputerowych.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
EU_W12	Zna i dobiera języki programowania komputerów, aplikacji mobilnych i aplikacji internetowych oraz języki skryptowe	P7U_W	P7S_WG	
EU_W13	Zna metody i narzędzia projektowania, wytwarzania, testowania i zarządzania aplikacjami komputerowymi, mobilnymi i internetowymi, zwłaszcza w geoinformatyce oraz proponuje ulepszenia w stosowanych metodach inżynierii oprogramowania.	P7U_W	P7S_WG	
EU_W14	Zna budowę, sposoby zarządzania oraz proponuje budowę i projektuje bazy danych geoprzestrzennych.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG
EU_W15	Zna i wykorzystuje techniki przetwarzania obrazów w systemach geoprzestrzennych, łączy i usprawnia metody dla uzyskiwania pożądanych efektów.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	

EU_W16	Zna, dobiera i stosuje w sposób efektywny metody oraz narzędzia sztucznej inteligencji.	P7U_W	P7S_WG	
EU_W17	Zna metody i narzędzia pomiarów wybranych wielkości fizycznych.	P7U_W	P7S_WG	
EU_W18	Zna zasady funkcjonowania sieciowych systemów transmisji danych, ich standardy i topologie, potrafi projektować sieci i usprawniać już istniejące.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG
Umiejętności				
EU_U01	Umie świadomie skorzystać z systemów pozycjonowania oraz proponuje własną konfigurację systemów pozycjonowania do realizacji nowego zadania.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EU_U02	Umie pozyskiwać, analizować i opracowywać dane teledetekcyjne oraz proponuje metody ich optymalizacji.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	P7S_UW
EU_U03	Umie modelować procesy związane z dynamiką Ziemi oraz proponuje ich dostosowanie do nowego analizowanego przypadku.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EU_U04	Umie tworzyć systemy informacyjne o budynkach (BIM) oraz proponuje optymalizację pozyskiwania i przetwarzania danych dla konkretnego, nowego przypadku.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW
EU_U05	Umie opracować, przetwarzać i interpretować fotogrametryczne dane cyfrowe i potrafi zaproponować ich wykorzystanie w nowej sytuacji (zadaniu).	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EU_U06	Umie przeprowadzić proces analiz przestrzennych z zastosowaniem zaawansowanych metod, potrafi udoskonalić istniejące algorytmy analizy danych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW
EU_U07	Potrafi efektywnie wykorzystywać nowoczesne technologie pomiarowe do celów wyznaczania pozycji i zaadoptować je do nowego zadania pomiarowego.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UU	P7S_UW
EU_U08	Potrafi zintegrować dane geoprzestrzenne pochodzące z różnych systemów pomiarowych i zaproponować optymalne rozwiązanie do realizacji zadania.	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW
EU_U09	Potrafi wykorzystywać metody geowizualizacji w kartografii multimedialnej i dostosować je do nowych opracowań.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW
EU_U10	Potrafi tworzyć trójwymiarowe modele środowiska przestrzennego i projekty w CAD oraz zaproponować ulepszenie metod ich tworzenia.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EU_U11	Potrafi efektywnie projektować, wytwarzać, testować i zarządzać aplikacją komputerową, w tym aplikacją mobilną i internetową, potrafi przeprojektowywać i ulepszać istniejące aplikacje.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO	P7S_UW
EU_U12	Dobiera i wykorzystuje odpowiednie języki skryptowe oraz języki programowania wysokiego poziomu dla celów wytwarzania aplikacji.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EU_U13	Planuje i zarządza projektami systemów geoinformatycznych.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO	
EU_U14	Projektuje, wytwarza i zarządza bazami danych geoprzestrzennych oraz proponuje własne rozwiązania bazodanowe.	P7U_U	P7S_UW	
EU_U15	Dobiera, wykorzystuje i usprawnia metody przetwarzania obrazów w systemach geoprzestrzennych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EU_U16	Wykorzystuje i dobiera metody sztucznej inteligencji w geoinformatyce.	P7U_U	P7S_UW	
EU_U17	Dokonyje potrzebnych pomiarów wybranych wielkości fizycznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
EU_U18	Projektuje, buduje i usprawnia potrzebną infrastrukturę sieciową w systemach geoinformatycznych.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW
Kompetencje społeczne				
EU_K01	Rozumie potrzebę właściwego postępowania w środowisku nauki, pracy i poza nim	P7U_K	P7S_KK	
EU_K02	Potrafi krytycznie oceniać odbierane treści	P7U_K	P7S_KK	
EU_K03	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P7U_K	P7S_KK	
EU_K04	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych	P7U_K	P7S_KR	
EU_K05	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej, jest gotów do wymagania od innych przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7S_KR	

EU_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia oraz inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.	P7U_K	P7S_KO	
--------	---	-------	--------	--

Deskryptory obszarowe uwzględnione w opisie kierunku

W opisie kierunku geoinformatyka uwzględniono wszystkie efekty uczenia się dla obszaru studiów w zakresie nauk inżyniersko-technicznych oraz określone efekty uczenia się prowadzącego do uzyskania kompetencji magisterskich.

Tabela pokrycia obszarowych efektów uczenia przez kierunkowe efekty uczenia się

Uzasadnienie, jeżeli został pominięty którykolwiek obszarowy efekt kształcenia.

Wszystkie obszarowe efekty uczenia się są realizowane poprzez kierunkowe efekty uczenia się.

Opis programu studiów

Pogram studiów obejmuje plan studiów i pogram nauczania, który w całości przedstawiony jest w części B programu studiów.

Struktura programu studiów

Pogram studiów magisterskich kierunku geoinformatyka obejmuje łącznie 3 semestry nauki. Pogram zawiera 29 przedmiotów realizowanych w wymiarze:

Studia stacjonarne: 1095 godzin zajęć kontaktowych, z czego na przedmioty kształcenia ogólnego przypada 165 godzin, na przedmioty podstawowe 240 godzin, na przedmioty kierunkowe 480 godzin, na przedmioty obieralne 180 godzin, moduł dyplomowy liczy 21 ECTS.

Studia niestacjonarne: 680 godzin zajęć kontaktowych, z czego na przedmioty kształcenia ogólnego przypada 111 godziny, na przedmioty podstawowe 144 godziny, na przedmioty kierunkowe 299 godzin, na przedmioty obieralne 108 godzin, moduł dyplomowy liczy 21 ECTS.

Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi studiów, tytułu zawodowego magistra inżyniera wynosi 90.

Egzaminowi bądź zaliczeniu podlegają wszystkie przedmioty objęte planem studiów.

Pierwszy semestr studiów obejmuje przede wszystkim naukę przedmiotów ogólnych, podstawowych i kierunkowych. W tym semestrze studenci podejmują także decyzje o wyborze tematu pracy magisterskiej. W drugim semestrze studiów przewagę uzyskują przedmioty kierunkowe. Trzeci semestr jest ostatnim semestrem nauki, przeważają w nim przedmioty obieralne. Po ukończeniu, trzeciego semestru studenci zobowiązani są do złożenia magisterskiej pracy dyplomowej i przystąpienia do obrony pracy.

Proces zaliczania, egzaminowania i dyplomowania

Egzamin i inne formy zaliczania zajęć stanowią integralną część zajęć dydaktycznych. Zaliczanie zajęć polega na weryfikacji efektów uczenia oraz 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, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczona zgodnie z zasadami (średnia ważona) podanymi w karcie przedmiotu. Zaliczenie przedmiotu powoduje przyznanie studentowi liczby punktów ECTS przypisanej temu przedmiotowi. Ocena niedostateczna z zaliczenia którejkolwiek z formy przedmiotu w semestrze powoduje niezaliczenie przedmiotu.

Egzamin magisterski jest egzaminem ustnym, w trakcie, którego komisja egzaminacyjna, sprawdza stopień przygotowania studenta. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu magisterskiego jest między innymi: uzyskanie wszystkich zaliczeń przewidzianych w planie studiów i programie nauczania oraz uzyskanie pozytywnych opinii promotora pracy magisterskiej i jej recenzenta, potwierdzających spełnienie wymagań merytorycznych i formalnych.

Plan studiów

Plan studiów określa czas trwania studiów, przedstawia spis przedmiotów kształcenia wraz z przypisanymi punktami ECTS, wskazuje sekwencję ich nauczania i formę realizacji; wskazuje grupę przedmiotów podlegających wyborowi przez studenta; wyznacza zaliczenia i egzaminy.

Pogram studiów

Pogram studiów zawiera opis przedmiotów, w tym zakładanych efektów uczenia się oraz sposobów weryfikacji efektów uczenia się osiąganych przez studentów, liczbę przypisanych punktów ECTS, wskazane są w nim treści kształcenia i wymagana literatura przedmiotu.

Pogram studiów zawiera karty przedmiotów zgodne ze spisem przedmiotów kształcenia określonym w planie studiów.

Matryca efektów uczenia się

W załączniku nr 2 zamieszczono tabelę zbiorczą przedstawiającą matrycę efektów uczenia się. Dla wszystkich przedmiotów kształcenia zdefiniowano w sposób szczegółowy, dla każdego modułu i formy zajęć efekty uczenia się zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji. Wskazane w matrycy liczby informują, ile razy przywoływany jest dany efekt uczenia się. Analiza matrycy efektów uczenia pozwala na wyciągnięcie kilku wniosków:

- Większość przedmiotów kształcenia realizuje założone efekty uczenia się.
- Większość przedmiotów kształcenia realizuje więcej niż jeden z zakładanych efektów uczenia. Mniejszą ich liczbę można zauważyć dla grupy przedmiotów ogólnych, które uzupełniają pogram kształcenia i nie są w sposób ścisły związane z kierunkowymi efektami uczenia.
- Pogram studiów w pełni realizuje zakładane efekty uczenia się. Żaden z efektów uczenia nie jest pomijany w procesie kształcenia. Większość z nich pokrywana jest w różnym stopniu przez kilka przedmiotów kształcenia, co pokazuje wszechstronność przekazywanej wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, które absolwent będzie mógł wykorzystać w swojej przyszłej pracy zawodowej, bądź w dalszym etapie kształcenia.

Odniesienie efektów kierunkowych do form realizacji przedmiotów kształcenia

W załączniku nr 3 zamieszczono tabelę przedstawiającą odniesienie efektów kierunkowych do różnych form realizacji przedmiotów kształcenia. Dopuszczono następujące formy realizacji przedmiotów kształcenia i ich modułów: wykład, seminarium, ćwiczenia, laboratorium, zajęcia projektowe.

Forma nauczania na odległość (e-learning) jest dopuszczalna zgodnie z obowiązującym Regulaminem Studiów i przepisami zewnętrznymi oraz za pośrednictwem platform zdalnego nauczania uznawanych przez Akademię Morską w Szczecinie.

Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące pogram studiów, wyjaśnienia i uzasadnienia

Lp.	Sumaryczne wskaźniki ilościowe – tabela w załączniku 4 Opis wskaźników	ECTS
1.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	45.5
2.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (<i>nie mniej niż 5 punktów ECTS</i>), przedmioty nr: 2, 4, 5	6
3.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty uczenia się dla określonego kierunku, poziomu i profilu studiów	15
4.	Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z tym kierunkiem studiów, służących zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych (<i>nie mniej niż 50% liczby punktów ECTS</i>);	59
7.	Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi zdobyć na zajęciach z wychowania fizycznego <i>Program nie przewiduje zajęć wychowania fizycznego</i>	0
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje realizując moduły zajęć lub przedmioty kształcenia podlegające wyborowi (<i>nie mniej niż 30% liczby punktów ECTS</i>)	34

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

W trakcie studiów student musi uzyskać 45.5 ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów. Stanowi to 50,5% ogólnej liczby punktów wymaganych do uzyskania tytułu magistra inżyniera. Wskaźnik dokumentuje, że przynajmniej połowa programu kształcenia wymaga bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty uczenia się dla określonego kierunku, poziomu i profilu studiów

W trakcie studiów student musi uzyskać 15 ECTS w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty uczenia się dla kierunku geoinformatyka.

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

W trakcie studiów student musi uzyskać 6 ECTS w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych. Zajęcia, na których student zdobywa wymagane punkty to: *przedsiębiorczość startupowa, zarządzanie zespołem, zarządzanie projektami geoinformatycznymi.*

Wskaźnik wyboru przedmiotów kształcenia

Wskaźnik wyboru wynosi 37,8%, co stanowi 34 pkt ECTS.

Opis spełnienia warunków prowadzenia studiów na kierunku geoinformatyka

Wymogi kadrowe do prowadzenia studiów

Listę nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechniki Morskiej jako podstawowym miejscu pracy oraz w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim – opisem doświadczeń zawodowych dla kierunku geoinformatyka przygotowuje corocznie dziekanat WN.

Stosunek liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla kierunku geoinformatyka, do liczby studentów na tym kierunku

Na Wydziale Nawigacyjnym, na kierunku geoinformatyka, na studiach drugiego stopnia ponad 80% godzin wykonywanych jest przez nauczycieli, których podstawowym miejscem zatrudnienia jest Politechnika Morska.

Opis działalności naukowej lub naukowo-badawczej wydziału (dotyczy studiów drugiego stopnia).

Wydział Nawigacyjny posiada od roku 1997 prawa doktoryzowania w dziedzinie nauk technicznych, dyscyplinie geodezja i kartografia, a od roku 2010 w dyscyplinie transport. Kierunki badań naukowych prowadzonych na Wydziale są ściśle powiązane z rozwojem wymienionych dyscyplin naukowych. Główne kierunki badań to:

- bezpieczeństwo żeglugi,
- inżynieria ruchu morskiego,
- osłona hydrometeorologiczna żeglugi,
- optymalizacja tras morskich,
- automatyzacja nawigacji,
- geodezja satelitarna,
- rozwijanie nowoczesnych metod hydrografii,
- systemy informacji przestrzennej,
- morskie systemy informatyczne,
- zastosowania metod sztucznej inteligencji w transporcie morskim,
- badanie właściwości morskich statków metodami numerycznymi,
- metodyka oceny stateczności statków morskich,
- analiza mikroskopowych modeli symulacyjnych procesu ewakuacji ze statku,
- rozwijanie metod nawigacji w żegludzie śródlądowej,
- metody budowy map elektronicznych w żegludzie śródlądowej,
- bezpieczeństwo i ochrona statku i obiektu portowego,
- taktyka i technika połowów,
- transport wodny: morski i śródlądowy.

Informacje o infrastrukturze zapewniającej prawidłową realizację celów kształcenia

Baza dydaktyczna

Wydział Nawigacyjny ma dostęp do ogólnouczelnianej infrastruktury dydaktycznej, a także dysponuje własną bazą przeznaczoną na realizowanie potrzeb naukowo – dydaktycznych. Sale audytorialne w liczbie 13, wszystkie wyposażone w rzutniki multimedialne, mieszczące od 50 do 220 studentów zajmują łącznie powierzchnię ponad 1500 m². Pozostałe 50 sal ćwiczeniowych, laboratoryjnych, symulatorów i pracowni naukowych, o łącznej powierzchni ponad 2000 m² są w bezpośredniej dyspozycji jednostek naukowo-dydaktycznych Wydziału.

Internet

Do większości pomieszczeń dydaktycznych, laboratoriów komputerowych, czy sal wykładowych doprowadzona jest instalacja internetowa w kategorii transmisji danych FastEthernet (100Mbps). Na niewielkim obszarze dostępna jest także korporacyjna sieć bezprzewodowa. W domach studenckich PM, w każdym pokoju znajduje się gniazdko z dostępem do Internetu oraz sieć bezprzewodowa przeznaczona dla mieszkańców domów studenckich. W zasięgu sieci znajdują się publicznie dostępne pomieszczenia wszystkich budynków uczelni, a także utworzenie publicznych punktów dostępu do Internetu w postaci tzw. Kiosków Multimedialnych, czyli samodzielnych, podłączonych do Internetu stanowisk komputerowych dostępnych dla wszystkich obiektów dydaktycznych uczelni, z przygotowaniem w dwóch obiektach dostępu PPDI dla osób niepełnosprawnych. Politechnika Morska jest także członkiem porozumienia „EduroPM”, w ramach którego studenci i pracownicy mogą w różnych miastach korzystać z sieci w ramach w/w programu. Jest on przeznaczony głównie dla osób, które będą wykorzystywały go w celach edukacyjnych. Prowadzone obecnie w uczelni prace naukowe i projekty badawcze,

działalność statutowa oraz planowana jakościowa zmiana w technologii nauczania, w tym e-learningu wymagają stworzenia dogodnych warunków pracy, a także zapewnienia stabilności i bezpieczeństwa działania sieci komputerowych. Politechnika Morska opracowała wieloletni całościowy projekt wykonawczy budowy nowoczesnej sieci teleinformatycznej wraz z punktami dystrybucyjnymi. Jednolita struktura logiczna sieci oraz jej duża wydajność, zapewni lepszą jakość pracy oraz możliwość rozszerzenia wachlarza usług świadczonych centralnie dla procesów dydaktycznych, pozwoli na zwiększenie efektywnych przepływów w sieci, wzrost bezpieczeństwa i niezawodności.

Biblioteka

Wydział Nawigacyjny korzysta z Biblioteki Głównej Politechniki Morskiej w Szczecinie, która jest placówką ogólnouczelnianą o charakterze dydaktycznym, naukowym i usługowym. Podstawę zbiorów stanowią książki, czasopisma i zbiory specjalne związane z profilem Uczni oraz potrzebami środowiska regionu w zakresie ogólnie pojętej problematyki morskiej. Zasoby Biblioteki Głównej Politechniki Morskiej przedstawiają się następująco:

✓ liczba woluminów książek	124 380
✓ liczba woluminów czasopism inwentaryzowanych	8 304
✓ liczba prenumerowanych czasopism polskich	110
✓ liczba prenumerowanych czasopism zagranicznych	24
✓ liczba zbiorów specjalnych	12 571
✓ liczba licencjonowanych zbiorów elektronicznych (książki, czasopisma bazy danych)	107 225

Oprócz tradycyjnych, biblioteka coraz częściej zakupuje elektroniczne książki i czasopisma oraz pozyskuje dostęp do baz danych. Aktualnie biblioteka posiada dostęp online do następujących baz danych (bazy dostępne są ze wszystkich komputerów podłączonych do sieci komputerowej Politechniki Morskiej): FINDAPORT; KNOVEL; MORSKI WORTAL; IMDG CODE; IMO VEGA DATABASE; Sea-Web SHIPS; TAYLOR & FRANCIS.

Biblioteka pracuje w komputerowym systemie bibliotecznym ALEPH. System umożliwia automatyzację procesów bibliotecznych takich jak: gromadzenie wydawnictw zwartych i ciągłych, opracowanie zbiorów, zapisywanie i prowadzenie kont czytelników oraz tworzenie własnych bibliograficznych baz danych. Informacje o księgozbiorze dostępne są poprzez uczelnianą sieć komputerową oraz online poprzez Internet. Pełny tekst informacji o działalności i zasobach Biblioteki Głównej zamieszczony jest w załączniku 6.

Wewnętrzny system zapewniania jakości kształcenia

Starania o zapewnienie jakości kształcenia na prowadzonych na Wydziale Nawigacyjnym kierunkach studiów należą do jednych z najważniejszych zadań działalności dydaktycznej. Ewaluacja programów studiów, form i metod dydaktycznych ma charakter ciągły i jest odpowiedzialnością Wydziału na wzrastające w tym zakresie wymagania i obligatoryjne standardy międzynarodowe.

Aktualnie działania w zakresie systemu jakości kształcenia realizowane są w całej uczelni na podbudowie *Systemu zarządzania jakością*. Do poprawy jakości kształcenia wykorzystywane są narzędzia, działania i procesy doskonalące, weryfikowane i nadzorowane przez ten system. *System zarządzania jakością* jest częścią struktury *Systemu jakości kształcenia* jako jeden z elementów służący poprawie jakości kształcenia. Działania te wynikają z wdrożenia Procesu Bolońskiego w Politechniki Morskiej w Szczecinie. Dział Nauczania i Certyfikacji w pionie Prorektora ds. Nauczania przygotował strukturę i zadania następujących zespołów:

Na poziomie Uczelni:

1. Kolegium ds. jakości kształcenia,
2. Kolegium ds. oceny jakości kształcenia,

które realizują plany rektora w odniesieniu do misji uczelni oraz analizują raporty dotyczące poprawy jakości kształcenia z poszczególnych wydziałów wskazując cele, metody i instrumenty oceny jakości procesu dydaktycznego.

Na poziomie wydziałów:

1. Zespół ds. jakości kształcenia –wdraża nowe narzędzia służące poprawie jakości kształcenia oraz doskonalili dotychczasowe.
2. Zespół ds. oceny jakości kształcenia - weryfikuje osiągnięte wyniki i dokonuje analizy pod kątem zgodności z złoženiami polityki wydziału i określonymi kierunkami rozwoju.

Pozostałe informacje, wyjaśnienia i uzasadnienia

Sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi

Wydział Nawigacyjny Politechniki Morskiej w Szczecinie współpracuje z interesariuszami zewnętrznymi i wewnętrznymi w procesie ustalenia koncepcji kształcenia na poziomie studiów II stopnia na kierunku geoinformatyka. Przejawem tej współpracy są konsultacje z firmami geodezyjnymi, informatycznymi i administracją w tym: Ośrodkami Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej, Geodetą Województwa Zachodniopomorskiego, Geodetą miasta Szczecin. Dzięki nim Wydział uwzględnił w koncepcji kształcenia najnowsze wymagania międzynarodowe i krajowe dot. standardów geoinformatycznych. Interesariusze wewnętrzni to przede wszystkim studenci. Ich udział przejawiał się w ustaleniu takiej koncepcji kształcenia, która umożliwia jednoczesne podnoszenie geodezyjnych jak i informatycznych kwalifikacji zawodowych.

Zapewnienie jakości kształcenia, w tym doskonalenia programu studiów

- Sposób wykorzystania dostępnych wzorców międzynarodowych;
- Sposób uwzględnienia wyników monitorowania karier absolwentów;
- Sposób uwzględnienia wyników analizy zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy.

Uwagi końcowe

Pogram studiów dla kierunku studiów geoinformatyka dostosowano do wymagań PRK i obowiązujących rozporządzeń, a także przygotowano w oparciu o zalecane przez MNiSW publikacje.

MNiSW; PM; PKA

1. Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2023 r. poz. 742).
2. Ustawa z dnia 20 lipca 20018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2016 r. poz. 1668).
3. Ustawa z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym systemem kwalifikacji (Dz. U. z 2016 r. poz. 64, 1010).
4. Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późn. zm.).
5. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218).
6. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. z 2016 r. poz. 1596).
7. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 października 2014 r. w sprawie podstawowych kryteriów i zakresu oceny programowej oraz oceny instytucjonalnej (Dz. U. z 2014 r. poz. 1356).
8. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych (Dz. U. Nr 179, poz. 1065).
9. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 września 2011 r. w sprawie warunków i trybu przenoszenia zajęć zaliczonych przez studenta (Dz. U. Nr 201, poz. 1187).
10. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie tytułów zawodowych nadawanych absolwentom studiów, warunków wydawania oraz niezbędnych elementów dyplomów ukończenia studiów i świadectw ukończenia studiów podyplomowych oraz wzoru suplementu do dyplomu (Dz. U. Nr 196, poz. 1167).
11. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 16 września 2016 r. w sprawie dokumentacji przebiegu studiów (Dz. U. z 2016 r. poz. 1554).
12. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 25 września 2014 r. w sprawie warunków, jakim muszą odpowiadać postanowienia regulaminu studiów w uczelniach (Dz. U. z 2014 r. poz. 1302).
13. Statut Polskiej Komisji Akredytacyjnej przyjęty uchwałą Nr 3/2016 Polskiej Komisji Akredytacyjnej z dnia 29 listopada 2016r. w sprawie statutu Polskiej Komisji Akredytacyjnej.
14. Statut Politechniki Morskiej w Szczecinie.
15. Regulamin studiów Politechniki Morskiej w Szczecinie.

Publikacje

1. A Guide to Formulating Degree Programme Profiles. Including Programme Competences and Programme Learning Outcomes”, Bilbao, Groningen, Haga 2010.
2. Publikacje oraz materiały Instytutu Badań Edukacyjnych w ramach projektu „Wspieranie realizacji I etapu wdrażania Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji na poziomie administracji centralnej oraz instytucji nadających kwalifikacje i zapewniających jakość nadawania kwalifikacji, dostęp: <http://www.kwalifikacje.edu.pl/pl/>

Warunki i tryby rekrutacji

Warunki i tryby rekrutacji określa coroczne j uchwałe rekrutacyjnej Senatu.



Załącznik 1

Matryce efektów uczenia się

	NUMER PRZEDMIOTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29				
SYMBOL																																		
EU_W01			1	1		1														1						1				1	6			
EU_W02							4					1						1		1		1									1	9		
EU_W03									1	1				1														1			2	6		
EU_W04				1					1		1	1					1	1									1				1	8		
EU_W05										1		1		1				1					1					1			1	7		
EU_W06					1																			3			1				1	6		
EU_W07						1														2			1		1	5					1	11		
EU_W08									1	1											2		2	1	1	1	1				1	9		
EU_W09												1	1						1				1	1	1	1	1					1	8	
EU_W10																	1																1	1
EU_W11								1	1					1												4		1			1	9		
EU_W12								1			1			1	1	3			2				2			4		1			1	17		
EU_W13											1			1		2				3											1	8		
EU_W14					1					1			2										1		2							7		
EU_W15											1		2					1							1			2				7		
EU_W16																												2				2	2	
EU_W17						1																										1	1	
EU_W18					1																		1	1		1						4	4	
EU_U01		1				2																									1	4		
EU_U02									3					1					1			1				1		1			1	9		
EU_U03																						1										1	1	
EU_U04																	1						1		1		1					1	5	
EU_U05		2										1																	1			4		
EU_U06																									3							1	4	
EU_U07		3				3																					2					1	9	
EU_U08									1	1		1					2					2			1		2					1	9	
EU_U09																								1			1						2	2
EU_U10																	2						1			1						1	5	
EU_U11								1			2			1	1	3			3				1			4	1			2		19		
EU_U12		1				1		1					1	1	2			2	1					1		4		1				15		
EU_U13					1							1	2						2					1									2	2
EU_U14												1	2			2			2					1									8	
EU_U15																		1					1					1					3	3
EU_U16																							1			2			1				4	4
EU_U17						1		1															1										3	3
EU_U18																				1			1			2	1	1					6	6
EU_EK01		1	1	1		1																								1	2		7	
EU_EK02			1	1	1	1		1					1		1						1			1		1		1	1	1	1	1	13	
EU_EK03			1	1	1	1			1						1	1							1	1	1	1	1					1	12	
EU_EK04			1		1									1		1				1					1				1	1			8	
EU_EK05			1	1	2		1		1																						1		7	7
EU_EK06			1	1										1																	1	1		5
		8	7	7		8	13	4	10	0	5	6	7	14	3	15	8	6	15	5	5	13	10	14	14	30	5	16	6	25				



Załącznik 2

Odniesienie efektów uczenia się do różnych form realizacji przedmiotów

	NUMER PRZEDMIOTU	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
SYMBOL																															
EU_W01			A	A		A															A	A									A
EU_W02							A/L						A/L					A			A/L			L							A/L
EU_W03									A	A/L/P				A															A		A/L/P
EU_W04				A					A/L			A/L	A/L				A	A										A			A/L
EU_W05										A/L/P		A/L	A/L				A							A				A			A/L/P
EU_W06						A/C																				A		A			A/C
EU_W07							A/L														A/L	A/L			A						A/L
EU_W08									A/L	A/L/P												A/L	A/L		A	A					A/L/P
EU_W09												A	A/L							A/L					A	A/L	A				A/L
EU_W10																	A														A
EU_W11								A/L	A/L					A									A/L						A/L		A/L
EU_W12								A/L			A/L			A	A/L	A/L/P				A/P/L		A/L		A/L					L		A/L/P
EU_W13										A			A/L		A/L/P					A/L/P											A/L/P
EU_W14						A/C				A/L/P			A/L												A		A				A/C/L/P
EU_W15												A/L	A/L					A/L									A		A/L		A/L
EU_W16																										L			A/L		L
EU_W17							A/L																								A/L
EU_W18						A/C																			A	A		A			A/C
EU_U01		C					L																								C/L
EU_U02									L					A/L															L		A/L
EU_U03									L															L							L
EU_U04																	L								L			L			L
EU_U05		C												L															L		L/C
EU_U06																										L					L
EU_U07		C					L		L																						L/C
EU_U08										L/P	L		L					L						L		L					C/L
EU_U09																						A/L				A/L					A/L
EU_U10																	L							L			L				L
EU_U11							L				A/L			A/L	A/L	L/P				A/L/P		A/L		L		L		L			A/L/P
EU_U12		C					L							A/L	A/L	A/L/P				A/L/P	A/L	A/L				L	L	L	L		A/L/C/P
EU_U13						C																			L						C/L
EU_U14												L	A/L			A/L/P					A/L/P				L						A/L/P
EU_U15																			A/L					L					L		A/L
EU_U16												A/L												L			L	L			A/L
EU_U17							L		L										A/L					L			L	L			A/L
EU_U18																					A/L/P				L		L	L			A/L
EU_K01		C	A/L	A		A/C																								A/L	A/L/C
EU_K02			L	A	A	A/C			A/L					A/L		A				A/L/P		A/L	A/L		A/L			L	A/L		A/L/C/P
EU_K03			L	A	A	A/C				A/P						A/L/P	A/L	L		A/L/P					A/L	A/L			A/L		A/L/C/P
EU_K04			A/L		A/C									A/L		A/L/P					A/L/P				A/L			A	A/L		A/L/P
EU_K05			A/L	A	A/C		A		A/L																				A	A/L	A/L
EU_K06			L	A										A/L															L	A/L	A/L



Załącznik 3.

Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów stacjonarnych

	Kierunek geoinformatyka - korekta 2023 Studia drugiego stopnia, stacjonarne	Dyscyplina naukowa	Bezpośredni udział nauczycieli akademickich		Łączny nakład pracy studenta	
			Liczba godzin	Punkty ECTS	Liczba godzin	Punkty ECTS
A	Przedmioty ogólne	10				
1	Język angielski		35	1	85	3
2	Przedsiębiorczość startapowa		40	1	70	2
3	Metodologia badań naukowych		35	1	45	1
4	Zarządzanie zespołem		47	1		2
5	Zarządzanie projektami geoinformatycznymi	ILGiT	40	1	70	2
B	Przedmioty podstawowe	15				
6	Pozycjonowanie i geodezja	ILGiT	70	2	100	3
7	Metody programowania	ITiT	55	2	100	3
8	Matematyka wyższa		55	2	95	3
9	Metody przetwarzania danych	ILGiT	60	2	105	3
10	Infrastruktura informacji przestrzennej	ILGiT	55	2	100	3
C	Przedmioty kierunkowe	32				
11	Współczesne metody teledetekcji	ILGiT	55	2	100	3
12	Zarządzanie bazami danych przestrzennych	ILGiT	55	2	85	3
13	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	ITiT	55	2	95	3
14	Programowanie Python	ITiT	75	3	115	4
15	Programowanie aplikacji internetowych	ITiT	60	2	110	4
16	Systemy informacji o budynkach (BIM)	ILGiT	40	1	70	2
17	Fotogrametria cyfrowa	ILGiT	75	3	120	4
18	Programowanie technologii mobilnych	ITiT	70	2	100	3
19	Sztuczna inteligencja	ITiT	55	2	85	3
20	Zaawansowane metody analiz przestrzennych	ILGiT	55	2	85	3
Suma przedmiotów A + B + C:			1087	36	1735	57
D	Przedmioty obieralne	12				
21	Fuzja geodanych	ILGiT	50	2	85	3
22	Inżynieria systemów informatycznych	ITiT	50	2	85	3
23	Kartografia multimedialna	ILGiT	50	2	85	3
24	Modelowanie 3D/ CAD	ILGiT	50	2	85	3
25	Satelitarne techniki pomiarowe	ILGiT	50	2	85	3
26	Geoinformatyczne rozwiązania sieciowe	ITiT	50	2	85	3
27	Analiza obrazów cyfrowych	ITiT	50	2	85	3
Suma D:			350	8	595	12
E	Moduł dyplomowy	20				
28	Seminarium dyplomowe		40	1	57	2
29	Praca dyplomowa	ILGiT	20	0.5	480	19
Suma E:			60	1.5	537	21
Suma przedmiotów A + B + C + D + E:			1497	45.5	2867	90



Załącznik 4.
Sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów
niestacjonarnych

	Kierunek geoinformatyka - korekta 2023 Studia drugiego stopnia, niestacjonarne	Dyscyplina naukowa	Bezpośredni udział nauczycieli akademickich		Łączny nakład pracy studenta	
			Liczba godzin	Punkty ECTS	Liczba godzin	Punkty ECTS
A	Przedmioty ogólne	10				
1	Język angielski		35	1	85	3
2	Przedsiębiorczość startapowa		24	1	54	2
3	Metodologia badań naukowych		23	0.5	38	1
4	Zarządzanie zespołem		30	1	60	2
5	Zarządzanie projektami geoinformatycznymi	ILGiT	26	1	56	2
B	Przedmioty podstawowe	15				
6	Pozycjonowanie i geodezja	ILGiT	50	2	105	3
7	Metody programowania	ITiT	37	1	97	3
8	Matematyka wyższa		37	1	92	3
9	Metody przetwarzania danych	ILGiT	33	1	93	3
10	Infrastruktura informacji przestrzennej	ILGiT	33	1	83	3
C	Przedmioty kierunkowe	32				
11	Współczesne metody teledetekcji	ILGiT	44	1	104	3
12	Zarządzanie bazami danych przestrzennych	ILGiT	37	1	97	3
13	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	ITiT	37	1	97	3
14	Programowanie Python	ITiT	50	2	110	4
15	Programowanie aplikacji internetowych	ITiT	51	2	116	4
16	Systemy informacji o budynkach (BIM)	ILGiT	30	1	60	2
17	Fotogrametria cyfrowa	ILGiT	50	2	120	4
18	Programowanie technologii mobilnych	ITiT	41	1	101	3
19	Sztuczna inteligencja	ITiT	33	1	93	3
20	Zaawansowane metody analiz przestrzennych	ILGiT	33	1	93	3
Suma przedmiotów A + B + C:			734	23.5	1754	57
D	Przedmioty obieralne	12				
21	Satelitarne techniki pomiarowe	ILGiT	33	1	93	3
22	Fuzja geodanych	ILGiT	33	1	93	3
23	Inżynieria systemów informatycznych	ITiT	33	1	93	3
24	Kartografia multimedialna	ILGiT	33	1	93	3
25	Modelowanie 3D/ CAD	ILGiT	33	1	93	3
26	Geoinformatyczne rozwiązania sieciowe	ITiT	33	1	93	3
27	Analiza obrazów cyfrowych	ILTiT	33	1	93	3
Suma D:			132	4	372	12
E	Moduł dyplomowy	21				
28	Seminarium dyplomowe		30	1	60	2
27	Praca dyplomowa	ILGiT	20	0.5	480	19
Suma E:			50	1.5	540	21
Suma przedmiotów A + B + C + D + E:			916	29	2666	90



Załącznik 5.

Baza dydaktyczna i zasoby biblioteki

Baza dydaktyczna Wydziału Nawigacyjnego, Politechniki Morskiej w Szczecinie

Zajęcia odbywają się w czterech budynkach, przy czym zdecydowana większość zajęć dla prowadzonych kierunków odbywa się w siedzibie głównej AM przy Wałach Chrobrego (z wyłączeniem kierunku geodezja i kartografia). Wszystkie budynki posiadają dobre wyposażenie w zakresie oświetlenia, ogrzewania, szatni, WC, itp. Budynki (poza budynkiem Katedry Geoinformatyki, który odległy jest o 6 km) są położone w odległości do 1-2 km od siebie. W budynkach o wysokości powyżej 4 pięter znajdują się windy. Celom dydaktycznym służy także, będący własnością PM, statek szkolno-badawczy m/v „Nawigator XXI”.

Dydaktyka wspomagana jest bogatym wyposażeniem laboratoriów wydziałowych. Zakłady dysponują oprogramowaniem komputerowym wspomagającym realizację poszczególnych zagadnień. W większości przypadków laboratoria specjalistyczne wyposażone są w instrukcje przygotowania i przeprowadzenia poszczególnych zadań przewidzianych programem laboratoriów. Proces dydaktyczny prowadzony jest także w oparciu o techniki symulacyjne z wykorzystaniem symulatorów najnowszej generacji. Dydaktykę w zakresie praktycznym wspomagają praktyki programowe, zarówno morskie, jak i lądowe. Praktyki odbywają się na statku szkolnym m/v „Nawigator XXI”, statkach EuroAfrica, PZM oraz na innych statkach. AM dysponuje Działem Wydawnictw, który wydaje podręczniki i skrypty dydaktyczne.

Podstawowe dane o bazie szkoleniowej Wydziału Nawigacyjnego

W dyspozycji Wydziału znajdują się następujące sale audyторыjne:

L.p.	Nr sali	Powierzchnia [m ²]	Liczba miejsc
1.	Aula im. Łaskiego	223,91	216
2.	19	126,49	120
3.	181	106,24	70
4.	172	60,08	50
5.	7	215,0	220
6.	6	161,0	130
7.	5	158,0	120
8.	4	150,0	150
9.	265	71,31	50
10.	203	38,1	50
11.	303	38,1	50
12.	407	63,32	50
13.	55	95,03	60

Uwaga: Sale 5 i 6 są oddzielone ruchomą dźwiękoszczelną przegrodą i mogą być połączone.

Katedra Nawigacji Morskiej – baza szkoleniowa

nr sali	przeznaczenie sali	powierzchnia [m ²]
33	laboratorium meteorologii	48,7
30	pracownia nawigacji	41
55	pracownia nawigacji	95,03
218	laboratorium planetarium	52,8
208	symulator ECDIS	50,4
213	symulator ECDIS/symulator PISCES II	51,3
220	pracownia nawigacji	78,0
131	laboratorium stateczności i konstrukcji statku	43,5
212	pracownia nawigacji	89,3
214	Centrum Technologii Przewozów LNG - Symulator do załadunku ładunków ciekłych	152,6
210,211	laboratorium analizy ryzyka eksploatacji statków	109,6
102	sala laboratoryjna (ul. Dębogórska)	51

Symulator ECDIS

Na wyposażeniu Zakładu Nawigacji Morskiej znajduje się symulator Systemu Zobrazowania Elektronicznej Mapy i Informacji Nawigacyjnej ECDIS (*Electronic Chart Display & Information System*), Navi-Trainer 4000 wraz z aplikacją do obsługi map elektronicznych Navi-Sailor 3000i firmy Transas. Jego rdzeń stanowi serwer wysokiej wydajności z systemem operacyjnym Microsoft Windows Server 3.0, pełniący rolę komputera zarządzającego specjalnie do tego celu zbudowanej sieci o topologii gwiazdy. ElementyPMi składowymi powyższej sieci jest osiem stanowisk studenckich, opartych na komputerach PC z procesorPMi Intel Core 2 Duo oraz dwa stanowiska instruktora nadzorującego przebieg ćwiczeń, oparte również na komputerze PC. Zarówno stanowiska studenckie jak i instruktorskie posiadają zainstalowane jedynie odpowiednie konsole sterujące, zaś wszystkie operacje programu symulatora dokonywane są na serwerze, przez co wydajność całego systemu sprowadza się praktycznie do wydajności sieci zbudowanej w jego rPMach oraz komputerów wchodzących w jej skład.

ProgrAMnapisany dla potrzeb symulatora przez firmę Transas stanowi coś więcej niż symulację systemu ECDIS. Jest wirtualnym mostkiem umożliwiającym pracę z radarem, manewrowanie, cumowanie itp. Niemniej jednak służy przede wszystkim do przeprowadzania powyższych operacji przy użyciu systemu zobrazowania elektronicznych map i informacji nawigacyjnych. Interfejs programu zapewnia intuicyjną obsługę przy użyciu typowej myszy komputerowej i nie powinien przysporzyć żadnych problemów nikomu, kto zna podstawy obsługi głównych urządzeń nawigacyjnych. Stanowisko studenckie symulatora podzielone zostało na trzy sekcje: ECDIS, RADAR i VISUAL.

Laboratorium umożliwia szkolenie z zakresu obsługi i wykorzystania systemu ECDIS zgodnie z wymaganiamiPMi Konwencji STCW 78/95. W zajęciach uczestniczą zarówno studenci studiów stacjonarnych jak i niestacjonarnych. W rPMach zajęć realizowana jest tematyka związana z planowaniem podróży oraz znajomością obsługi i wykorzystania map elektronicznych (RNC, ENC). Organizowane są również specjalistyczne szkolenia w rPMach SDKO (Studium Doskonalenia Kadr Oficerskich) – kurs operatorów systemu ECDIS.

Sprzęt laboratoryjny wykorzystywany jest również w pracach naukowo-badawczych w rPMach wykonywania różnych projektów badawczych.

Wyposażenie laboratoriów w sprzęt specjalistyczny

Laboratorium – symulator do oceny i modelowania rozlewów olejowych (*Potential Incident Scenario, Control and Evaluation System*).

PISCES2 jest symulatorem akcji ratowniczych przeznaczonym do przygotowywania oraz przeprowadzania ćwiczeń w koordynacji z lądowymi ośrodkami koordynacyjnymi. Aplikacja, wspierając podejmowanie decyzji, jest głównie przeznaczona do symulowania akcji dotyczących rozlewów olejowych. PISCES2 pozwala na projektowanie scenariuszy ćwiczeń opartych na rzeczywistych danych hydrometeorologicznych, które mają bezpośredni wpływ na zachowanie się oraz rozchodzenie symulowanych rozlewów olejowych. System również jest wyposażony w definiowaną przez użytkownika bazę sił i środków do zwalczania rozlewów olejowych. System potrafi na podstawie wprowadzonych kosztów pośrednich oszacować całkowity koszt akcji oraz podać sposoby jego optymalizacji.

Model matematyczny systemu PISCES2 pozwala na wierne symulowanie sposobu rozchodzenia się substancji na powierzchni wody biorąc pod uwagę następujące elementy: prąd powierzchniowy oraz pływowy, wiatr, parowanie, dyspersję, emulsyfikację, zmienność lepkości, spalanie oraz interakcję ze sprzętem do usuwania substancji olejowych.

Na dogłębną analizę poszczególnych incydentów oraz awarii, w których dochodzi do rozlewów olejowych, pozwalają zaimplementowane w symulatorze moduły odpowiedzialne za realizację kluczowych funkcji z punktu widzenia ich skutecznej ewaluacji. Są to między innymi serwery odpowiedzialne za komunikację, obliczenia w modelu matematycznym, wizualizację 3D, obsługę map elektronicznych w formacie ENC (S-57). Ponadto symulator wyposażony jest w wiele modułów pomocniczych zapewniających transfer danych z innych systemów zewnętrznych takich jak system automatycznej identyfikacji statków (AIS), system bazodanowy zawierający informacje hydrometeorologiczne. Kluczowym składnikiem symulatora jest moduł do określania źródła rozlewu poprzez symulację wsteczną w czasie oraz moduł do wyliczania prognozy rozchodzenia się plam olejowych. Jest to zaawansowany technologicznie i rozbudowany model matematyczny. Symulator został zaprojektowany przez firmę Transas, pierwotnie na zamówienie Amerykańskiej straży granicznej (*US Coast Guard*). Oprogramowanie to umożliwia, po dostarczeniu szczegółowych danych hydrometeorologicznych, odpowiedzieć kto był sprawcą zanieczyszczenia środowiska. Co więcej umożliwia cofnięcie się w czasie tzn. po odkryciu zanieczyszczenia (plamy) i podaniu jego charakterystyki umożliwia oszacowanie potencjalnego miejsca, momenty i wielkości wycieku. Posiadając informację o ruchu na akwenu (*np. z SafeSeaNet*) możliwe jest wytypowanie potencjalnego sprawcy zanieczyszczenia.

Jako narzędzie do badania przypadków rozlewów olejowych symulator PISCES2 współpracując z systemami AIS i VTS (system kontroli i nadzoru ruchu statków) umożliwia prezentację jednostek potencjalnie odpowiedzialnych za spowodowanie zanieczyszczenia środowiska morskiego. Symulator może również pełnić funkcję zarządzania akcją ratowniczą usuwania rozlewów olejowych poprzez bezpośrednią komunikację z centrum ratownictwa morskiego i monitoring jednostek uczestniczących w akcji.

Symulator PISCES2 jest obecnie jedną z najefektywniejszych aplikacji służącą jako narzędzie do zwalczania i prognozowania rozchodzenia się rozlewów olejowych. Korzystanie z tej aplikacji w symulatorze pozwala na odpowiednie przygotowanie kadry zajmującej się zwalczaniem rozlewów.

Symulator umożliwia szkolenie zespołów prowadzących akcje zwalczania rozlewów w tym: koordynację i monitoring działań, dyslokację środków, wymianę informacji. Odpowiednie scenariusze dotyczą różnych szczebli odpowiedzialności i zakresów np. terminal, port, akwen, strefa. Możliwe są także szkolenia i ćwiczenia na poziomie międzynarodowym poprzez połączenie symulatora z urządzeniami (i zespołami) w Finlandii i Estonii.

Symulator będzie także wykorzystany w badaniach prowadzonych przez Politechnikę Morską. Umożliwi symulację skutków awarii nawigacyjnych oraz ocenę ich skali i wpływu na środowisko morskie i wody połączone; planowanie trasy przejścia jednostek przewożących ładunki niebezpieczne itd. Pozwoli umiejętnie zaplanować i koordynować akcje zwalczania zanieczyszczeń rozlewami.

Katedra Nawigacji Morskiej posiada na wyposażeniu inne systemy i symulatory, jak: symulator systemu zobrazowania elektronicznej mapy i informacji nawigacyjnej. Na nim, po podłączeniu symulatora PISCES, można wizualizować rozlewy widoczne z mostków szesnastu statków. Tym sposobem można jednocześnie szkolić zespoły koordynujące i załogi jednostek zwalczających rozlewy. W pełni przygotowane zespoły będą mogły skutecznie przeciwdziałać rozlewom. Jest to szczególnie ważne w przypadku Bałtyku, gdzie ze względu na ograniczenia obszaru czas dotarcia odpowiednich jednostek do rozlewu i właściwa prognoza są bardzo istotne. Z punktu widzenia Polski niebezpieczeństwo zanieczyszczenia środowiska morskiego jest duże. Należy zakładać, iż jakikolwiek rozlew na Bałtyku, który wystąpiłby od wejścia do Zatoki Fińskiej aż po Bałtyk Zachodni może dotrzeć do naszych wybrzeży. Koszty zwalczania rozlewów mogą być bardzo duże, a skutki niepoliczalne.

Centrum Technologii Przewozów LNG- Symulator do załadunku ładunków ciekłych

Symulator służy symulacji procesów za/wyładunku ładunków ciekłych (ciekłego gazu) i jest przewidziany do wielu wariantów pracy. Symulator może być wykorzystany jako symulator różnych typów statków (zbiornikowców) oraz jako terminal ładowy ładunków ciekłych. Symulator zawiera dwa główne modele:

- **Oil and Product** (produkty ropopochodne), który zawiera modele statków LCC, VLCC, FPSO i oprogramowanie symulatora terminalu olejowego
- **GAS** (produkty gazowe) zawierający w sobie modele statków LNG, LEG/LPG i oprogramowanie terminalu ładowego LNG w Świnoujściu, przedstawiające rzeczywisty terminal przeładunkowy LNG / LPG w porcie Świnoujście. Wszystkie symulatory bazują na standardzie COTS (*Commercial-off-the-shelf*) na sprzęcie komputerowym PC i programie Microsoft Windows.

Dodatkowym elementem symulatora jest zobrazowanie pomiędzy statkiem i terminalem ładowym w konfiguracji „statek – statek” , „ład - statek – ład” zgodnie z wymaganiami konwencji. Umożliwia przećwiczenie operacji ładunkowych i procedur, które są bardzo ważne ze względów bezpieczeństwa szczególnie na terminalach przeładunkowych ładunków ciekłych (w tym płynnego gazu), zasady komunikowania się podczas operacji przeładunkowych oraz w sytuacji zagrożenia lub skażenia środowiska.

Oprogramowanie symulatora

Oprogramowanie symulatora symuluje wszystkie najważniejsze części i systemy, które są niezbędne do przygotowania i transferu ładunków płynnych pomiędzy statek-statek i statek-ład na pokładzie tankowca. Systemy (ładunku, balastu, gazu obojętnego oraz dystrybucji cieczy) mogą być włączane poprzez przyciski na monitorach i wyświetlone na oddzielnych ekranach. Każde stanowisko posiada co najmniej dwa monitory. Użycie dwóch monitorów na stanowisku ćwiczeniowym (dla instruktora i kursantów) jest pomocne dla lepszego zobrazowania i efektywniejszych ćwiczeń (podstawowa konfiguracja). Na stanowisku instruktora drugi monitor może być używany jako „monitor dodatkowy” dla podglądu czynności jakie wykonuje kursant. Na stanowiskach treningowych drugi monitor umożliwia przełączanie systemów ładunkowych lub pracę z dwoma systemami jednocześnie.

Niektóre stanowiska szkoleniowe są wyposażone w dodatkowe 42' monitory dotykowe TFT.

Pozwala to na zaawansowaną konfigurację na wszystkich stanowiskach kursantów. Podczas gdy dwa monitory pokazują główny obraz LCHS, dodatkowe monitory są używane dla rzeczywistego obrazu terminala, nabrzeża i operacji ładunkowych na statku w zobrazowaniu 3D z kamer CCTV (kamery przemysłowe).

Konsola kontroli ładunku oraz konsola terminala, zawierają:

- panele imitujące rzeczywiste przełączniki stanowiska kontroli ładunku,
- panele imitujące ekrany komputerowego systemu monitoringu używanego na pokładzie statku,
- interaktywne diagramy systemów i podsystemów operacji ładunkowych (z możliwością zbliżania i oddalania),
- interaktywne wizualizacje 3D statku z możliwością kontroli urządzeń pokładowych,
- wizualizacje 3D widoku z kamer CCTV zainstalowanych na statku i pirsie,
- wizualizacje 3D widoku z iluminatorów na elementy pokładowe, przechyl i trym.

Zgodność symulatora z międzynarodowymi wymaganiamiPMi.

Symulatora pozwala na przeprowadzanie:

- szkoleń dla oficerów statków wszystkich typów w zakresie konwencji STCW78/95 (system kontroli balastowej statku, trymu, stateczności i wytrzymałości kadłuba, zapobieganie zanieczyszczeniom olejowym ze statku, symulowanie i aranżacja systemów na tankowcach na poziomie zarządzania, sprawność w operacjach technologicznych na tankowcach);

Symulator jest zgodny także z:

- wymaganiami szkoleniowymi dla terminali olejowych wg OCIMF;
- wymaganiami szkoleniowymi dla terminali olejowych wg konwencji MARPOL 73/78;
- wymaganiami szkoleniowymi dla terminali gazowych wg SIGTTO;

Symulator spełnia wszystkie wymagania niezbędne do przeprowadzania szkoleń w zakresie systemów zbiornikowca oraz zgodnie z kursami modelowymi IMO (zaleceniami IMO) w odniesieniu do:

- IMO 2.06 *Oil Tanker Cargo and Ballast Handling Simulator*,
- IMO 1.01 *Tanker Familiarization*,
- IMO 1.02 *Specialized Training for Oil Tankers*,
- IMO 1.04 *Specialized Training for Chemical Tankers*,
- IMO 1.06 *Specialized Training for Liquefied Gas Tankers*;
- IMO 1.35 *LPG Tanker Cargo & Ballast Handling*,
- IMO 1.36 *LNG Tanker Cargo & Ballast Handling*,
- IMO 1.37 *Chemical Tanker Cargo & Ballast Handling*.

Laboratorium symulatora rozlewów olejowych, rozlewów chemikaliów oraz akcji poszukiwania i ratownictwa morskiego

Symulator OILMAP

OILMAP to standardowy system dostarczający informacji o trajektorii ruchu i zachowaniu plamy olejowej na skutek rozlewu posiadający bazę danych zawierającą historię warunków hydrometeorologicznych oraz narzędzia do ich wizualizacji. Model ten przewiduje trajektorię ruchu plamy olejowej zarówno dla zrzutów olejowych jak i ciągłych wycieków. Model posiada algorytm rozpraszania, parowania, emulsyfikacji oraz interakcji plamy olejowej z linią brzegową opierający się na dystrybucji oleju, w czasie w zależności od rodzaju rozlanego oleju.

Zawarte narzędzia graficzne pozwalają użytkownikowi:

- określać scenariusz rozlewu,
- obrazować trajektorię rozlewu,
- określać typ oleju,
- łączyć się on-line z prognozą pogody.

ASA OILMAP model łączy się w czasie rzeczywistym z systemem prognozowania pogody używając **COSTMAP** Environmental Data Server (EDS), który integruje dane z obserwacji oraz globalne, państwowe i regionalne prognozy pogody. EDS wykorzystywany jest przez takie agencje, jak Straż Przybrzeżna Stanów Zjednoczonych, Marynarka Wojenna Stanów Zjednoczonych i Marynarka Nowej Zelandii do pozyskiwania krytycznych informacji o środowisku w celu podejmowania decyzji.

Tryb receptora wykonuje obliczenia odwrotnej trajektorii. Obliczenia te mogą być wykorzystywane do określania prawdopodobnych miejsc uwolnienia wycieku. Punktem wyjściowym receptora są mapy pokazujące prawdopodobną trajektorię ruchu plamy olejowej na danym akwenie.

OILMAP posiada również model stochastyczny wykorzystywany do oceny ryzyka i planowania awaryjnego. Model ten zapewnia przewidywanie oparte na "najgorszym przypadku" scenariusza typowego dla różnych miesięcy lub pór roku, który pokazuje najprawdopodobniejszą trajektorię plamy olejowej i potencjalne zanieczyszczenie linii brzegowej lub miejsc wrażliwych.

Symulator SARMAP

SARMAP to narzędzie służące do prowadzenia akcji poszukiwania i ratownictwa zarówno osób jak i zgubionego ładunku. Gdy w środowisku morskim zaginął obiekt, bez względu na to czy jest to statek, osoba czy kontener, głównym celem jest zlokalizowanie tego obiektu oraz wyznaczenie najbardziej prawdopodobnego obszaru poszukiwań. Należy to zrobić w jak najkrótszym czasie, od którego zależy bezpieczeństwo poszukiwanego obiektu.

SARMAP posiada takie narzędzia jak:

- zintegrowane dane z różnych źródeł (morska/cyfrowa kartografia, prognoza pogody, wzory poszukiwania i ratownictwa, informacje o ruchu morskim itp.);
- realistyczny moduł modelowania dryfu do przewidywania kierunku dryfowania ludzi lub przedmiotów w wodzie na skutek działania prądu i wiatru za pomocą modelu Monte-Carlo (stochastyczny) lub IPMSAR/PMS (podejście empiryczne). Moduł ten zawiera bazę danych USCG SAR ;
- dostosowaną bazę jednostek ratowniczych zawierającą opisy dla każdego środka ratowniczego (helikoptery, łodzie, statki) wraz z ich dyslokacją i właściwościami (wytrzymałość, niezależność);
- przyjazne dla użytkownika Narzędzie Planowania Poszukiwań, które odzwierciedla powszechnie stosowane przez operatorów SAR praktyki i zalecenia IPMSAR. Wszystkie wyniki mogą być eksportowane, jako wzór sprawozdania w formatach tekstowych i graficznych; ponadto narzędzie Optymalnego Planowania Poszukiwań pozwala na łączenie wielu jednostek SAR i maksymalizację prawdopodobieństwa sukcesu;
- dostęp on-line do prognozy wiatru i prądu przy użyciu EDS/COSTMAP; pliki są automatycznie zintegrowane i gotowe do użycia w narzędziu modelowania i planowania.

SARMAP zapewnia szybkie prognozowanie ruchu obiektów dryfujących w wodzie po wprowadzeniu ostatniej znanej pozycji obiektu oraz konfiguracji obiektu (zachowanie podczas dryfowania). Baza danych zawierających zachowanie się poszczególnych obiektów podczas dryfowania jest częścią systemu i opiera się na najnowszych danych *US Coast Guard*.

CHEMMAP

CHEMMAP to narzędzie służące do oceny skutków zrzutu substancji chemicznych i niebezpiecznych. Do oceny skutków takich zrzutów potrzebne są informacje o ilości i właściwości uwolnionej substancji. W tym celu ASA opracowała model rozprzestrzeniania się substancji chemicznych oraz system wspomaganie decyzji.

CHEMMAP przewiduje trójwymiarową trajektorię i zachowanie różnych substancji chemicznych w tym możliwość zatonienia, rozpuszczania i utrzymywania się na wodzie. Dotyczy to zarówno rozpuszczalnych jak i nierozpuszczalnych w wodzie substancji chemicznych.

Model trójwymiarowej trajektorii zawarty jest w standardowym systemie CHEMMAP. Dostarcza on informacji o kierunku rozprzestrzeniania się substancji chemicznych na i pod powierzchnią wody oraz określa dystrybucję chemikaliów w atmosferze, na powierzchni wody, w wodzie i na brzegu. Punktem wyjściowym modelu jest zmienna w czasie koncentracja chemikaliów w powietrzu i wodzie oraz masa substancji na jednostkę powierzchni z uwzględnieniem działania substancji chemicznych na człowieka, środowisko wodne, zwierzęta i rośliny.

Dodatkową funkcją CHEMMAP jest baza chemikaliów *ChemWatch Chemical Management System's*. ChemWatch zawiera narzędzia do zarządzania chemikaliPMi, odpowiedzialnością i komunikacją w niebezpieczeństwie.

Aplikacje CHEMMAP:

- rozlewy substancji chemicznych i planowanie akcji ratowniczej,
- obliczanie zagrożenia dla środowiska i człowieka,
- edukacja,
- analiza kosztów.

Katedra Inżynierii Ruchu Morskiego – baza szkoleniowa

nr sali	przeznaczenie sali	powierzchnia [m ²]
407	wykładowa	63
405	laboratorium radionawigacji	28,9
408	laboratorium radionawigacji	31,7
331 - 329	laboratorium elektronawigacji	45,85
327 - 326	laboratorium hydrolokacji	31,95
317 - 318	laboratoria LITE i LSTPD	81,53
313	laboratorium radarów	67,9
311 - 312	laboratorium radarów	55,3
307 - 309	laboratorium symulatora ARPA	79,6
306	Laboratorium symulatora ARPA	60,7
112	sala wykładowa - multimedialna	ok. 50
02	laboratorium sieciarstwa	ok. 70
110	laboratorium IRM	51,2
310	siłownia laboratorium radarów	18,2
303	pracownia naukowa	54,88
337	pracownia naukowa	26,3

Laboratoria wyposażone są w następujący sprzęt specjalistyczny:

- Laboratorium Elektronawigacji i Hydrolokacji;
Symulator echosondy, echosondy, autopilot, symulatory autopilotów, sonary, logi.
- Laboratorium Radionawigacji
10 wysokiej klasy odbiorników morskich systemów GPS, DGPS i LORAN C oraz 5 odbiorników przenośnych systemów GPS i DGPS.
- Laboratorium Symulatora Rybackiego
Symulator rybacki firmy Norcontrol umożliwiający symulowanie wszystkich urządzeń pełnomorskich statków rybackich i zachowanie się ławicy ryb.
- Laboratorium Radarów
10 stanowisk radarowych wyposażonych w rzeczywiste radary różnych producentów w tym 3 radary cyfrowe; 5 stanowisk symulatorów radarowych o różnych możliwościach i zastosowaniach.
- Laboratorium Symulatora ARPA
Symulator radarów ARPA firmy Norcontrol wraz z 3 kompletnymi mostkami nawigacyjnymi. Symulator ARPA wraz z 6 stanowiskami radarowymi.
- Laboratorium Symulatora Manewrowego

Wizualny symulator manewrowy firmy Norcontrol (mostek nawigacyjny). Symulator na komputery PC – 9 stanowisk.

- Laboratorium Symulatora VTS
Symulator systemu VTS firmy Atlas służący do symulacji pracy systemu kontroli i nadzoru ruchem statków. Wyposażony jest w 2 stanowiska ćwiczących i jedno instruktorskie.
- Laboratorium Sieciarstwa
Podstawowy sprzęt do nauki prac liniowych i sieciarskich.
- Laboratorium Inżynierii Ruchu Morskiego
17 stanowisk komputerowych z oprogramowaniem wykorzystywanym do prowadzenia przedmiotów inżynieria ruchu morskiego, sterowanie ruchem statków, bezpieczeństwo nawigacji i urządzenia nawigacyjne.
- Laboratorium komputerowe Inżynierii Ruchu Morskiego
17 stanowisk z dostępem do internetu
- Naukowe pracownie komputerowe
2 sale po 5 stanowisk z dostępem do internetu
- Komputery z dostępem do internetu w większości pomieszczeń pracowniczych (24 pomieszczenia)

Laboratorium innowacyjnych technologii elektronicznych (LITE)

Głównym elementem laboratorium LITE jest mostek zintegrowany IBS spełniający wymagania IMO dotyczące wyposażenia statków morskich wraz z systemem symulacyjnym wszystkich jego podzespołów. Taka konfiguracja umożliwia badanie stanu systemu mostka zintegrowanego na poziomie podstawowych interakcji pomiędzy jego komponentami.

Laboratorium LITE jest wyposażone w następujące stanowiska naukowo-badawcze:

1. Stanowisko podstawowych układów elektroniki analogowej i cyfrowej z nastawieniem na nowoczesne układy i urządzenia elektroniki stosowane w żegludze;
2. Stanowisko podstawowych elementów optoelektroniki i mechatroniki – metody współczesnych, morskich, zastosowań elektroniki;
3. Stanowisko systemów akwizycji danych elektronicznych w tym cyfrowo-analogowe przetworniki a/d, konwertery, technika pomiarowa;
4. Stanowisko mikrokontrolerów i układów cyfrowych;
5. Stanowisko sterowników programowalnych z oprogramowaniem nawigacyjnym i kontrolnym dla środowiska morskiego;
6. Stanowisko czujników, sensorów i przetworników – z nastawieniem na układy stosowane w nawigacji;
7. Stanowisko integracji układów – ze szczególnym uwzględnieniem układów mostka zintegrowanego i systemów pozycjonowania dynamicznego;
8. Stanowisko pomiarowe – kontrolne urządzenia pomiarowe i badawcze dla w/w stanowisk.

LITE posiada następujące podzespoły elektroniczne:

1. System radarowy i system antykolizyjny (ARPA);
2. System mapy elektronicznej ECDIS z kompletem map standardu IHO S57;
3. System pozycjonowania GNSS i kompas GNSS;
4. System wskazywania kierunku oparty na żyrokompasie i kompasie magnetyczny fluxgate;
5. System monitoringu kursu, trasy (trajektorii), prędkości, prędkości obrotowej, wychylenia sterów, informacji z systemu napędowego, kierunku wiatru, czasu;
6. System echosondy;
7. System rzeczywisty AIS;
8. System alarmowania zgodny z IBS;
9. Układy kontroli manewrowania statkiem;
10. Układy sterowania światłami nawigacyjnymi;
11. System akwizycji danych VDR.

LITE zapewnia możliwość kształcenia inżynierów w dziedzinie technologii transportowych na poziomie inżynierskim i magisterskim. Kształcenie obejmuje zagadnienia budowy, eksploatacji oraz podstaw serwisowania urządzeń nawigacyjnych na mostku statku morskiego wymaganych konwencjami międzynarodowymi i przepisami klasyfikacyjnymi. Laboratorium posiada funkcjonalną budowę modułową oraz otwartą architekturę wszystkich urządzeń. Funkcjonowanie wszystkich urządzeń musi być oparte na modelu symulacyjnym sterowanym przez prowadzącego. Wyposażenie stanowisk naukowo-badawczych ma zapewnione bezpieczeństwo elektryczne.

Laboratorium sieci i mobilnych technologii przesyłu danych (LSTPD)

Laboratorium LSTPD składa się z komputerowych symulatorów sieci przemysłowych stosowanych na statkach wraz z grupami elementów interfejsowych.

Laboratorium sieci i mobilnych technologii przesyłu danych jest wyposażone w następujące stanowiska naukowo-badawcze:

1. Stanowisko systemów i protokołów łączności: RS232, RS485, I2C, onewire, SPI;
2. Stanowisko sieci wymiany danych w zastosowaniach morskich takie jak: Modbus, profibus, CAN;
3. Stanowisko *Embedded Ethernet* – kompletna sieć komputerowa wymiany danych z czujników przemysłowych;
4. Stanowisko bezprzewodowych sieci komputerowych z pasma K,X (2.4-5ghz);
5. Stanowisko bezprzewodowych sieci przemysłowych wymiany danych dla pasm VHF - modemy ISM, modemy zintegrowane GPRS;
6. Stanowisko pomiarowe – kontrolne urządzenia pomiarowe i badawcze dla w/w stanowisk;

Sprzęt i oprogramowanie LSTPD oparte jest na komputerach PC zawierających odpowiednie oprogramowanie oraz urządzenia. Funkcjonalność laboratorium została osiągnięta dzięki zastosowaniu budowy modułowej stanowisk. Zapewnia to możliwość pracy na poszczególnych stanowiskach z różnymi scenariuszami ćwiczeń oraz oprogramowaniem.

Dla laboratoriów LITE oraz LSTPD zapewniono zgodność z następującymi wymaganiami technicznymi:

1. IMO resolution MSC.191(79) *Performance standards for the presentation of navigation-related information on shipborne navigational displays*
2. IMO resolution MSC.252(83) *Revised performance standards for Integrated Navigation Systems (INS)*
3. IMO MSC/Circ.982 *Guidelines on ergonomic criteria for bridge equipment and layout*
4. IMO SN/Cir. 243 *Guidelines for the presentation of navigation-related symbols, terms and abbreviations*
5. IMO SN.1/Circ.265 *Guidelines on the application of SOLAS regulation V/15 to INS, IBS and bridge design*
6. IMO SN.1/Circ.274 *Guidelines for the application of the modular concept to performance standards*
7. SOLAS regulation IX/3 *International safety management code*
8. SOLAS 1974 *The international convention for safety of life at sea, 1974, as amended*
9. IMO Res. A.997(25) *Survey guidelines under the harmonized system of survey and certification, 2007, (HSSC).*

Katedra Symulacji Morskich – baza szkoleniowa

Symulator manewrowo-nawigacyjny CIRM

Typ:	Kongsberg Polaris
Rok instalacji:	2007
Ilość mostków nawigacyjnych:	3
Powierzchnia:	202,75m ²
Zakres szkoleń / zastosowań:	Wielozadaniowy - Full Mission
Ilość instruktorów / prowadzących:	1 – 3
Ilość szkolonych:	do 12
System wizji:	Dzień [x] Noc [x]
Pole widzenia: (stopnie)	W poziomie: mostek 1: 270, mostek 2 i 3: 120 W pionie: 45
Dźwięk:	Tak – otoczenie i sygnały statków
Wibracje maszyny:	Tak
Ilość statków własnych:	5
Ilość statków obcych:	Ograniczona zasobami sprzętu komputerowego
Pomoce nawigacyjne (radar, GPS, AIS, etc):	ARPA - radar, ECDIS, DGPS, AIS, żyrokompas, echosonda, logi, lornetka, wiatromierz, nPMiernik optyczny
Komunikacja (GMDSS, VHF, etc):	VHF, Intercom

Symulator DP

Typ:	Kongsberg K-Pos
Rok instalacji:	2010
Ilość konsoli:	2 x 2 advanced (klasa 2 DP) w tym 1 x 2 zintegrowana z symulatorem wielozadaniowym full mission CIRM, 6 basic
Powierzchnia:	114,63m ² plus mostek 1 symulatora CIRM
Zakres szkoleń / zastosowań:	Basic i Advanced DP Operator
Ilość instruktorów / prowadzących:	1 – 3
Ilość szkolonych:	do 6
Pomoce nawigacyjne:	Stacje / stanowiska planowania operacyjnego – ECDIS
Typy jednostek DP:	Zaopatrzeniowiec, zbiornikowiec, platforma z możliwością indywidualnego dostrojenia parPMetrów pędników

Symulator manewrowy Norcontrol/Norview - s. 113, 114, 115

Typ:	Symulator manewrowy (mostka) - 'full mission'
Rok produkcji:	1993
Powierzchnia:	65,9, 65,9
Liczba mostków:	1
Opis:	system wizyjny Norview, projektory komputerowe Panasonic/Epson (2008) -5 szt. x 40°
Liczba instruktorów/wykładowców:	3
Liczba studentów jednocześnie:	5
System wizyjny:	dzień [x] noc [x]
Pole widzenia:	poziomo 200° z możliwością obracania pionowo 30° z możliwością obracania
Dźwięk:	tak (symulowany w trybie 'surround')
Wibracje SG:	tak
Liczba modeli statków własnych:	20 (dostarczone przez producenta), ale możliwość tworzenia własnych modeli hydrodynamicznych (dowolnie złożonych)
Liczba modeli statków obcych:	50 różnych
Urządzenia nawigacyjne (radar, GPS, AIS, itd.):	radar/ARPA radar/APA, echosonda, GPS
Urząd. komunik. (GMDSS, VHF, etc):	VHF, Intercom

Symulator VTS - s. 111

Type:	Atlas
Rok produkcji:	2000
Powierzchnia:	49,8
Liczba wykładowców:	3
Liczba studentów:	6

Katedra Geoinformatyki i Hydrografii – baza szkoleniowa

Katedra Geodezji i Pomiarów Offshore – baza szkolniowa

L.p.	Nr sali	Powierzchnia [m ²]	Liczba miejsc
1.	05 Laboratorium fotogrPMetrii i teledetekcji	55,07	16 osób
2.	21 Laboratorium hydrografii morskiej	63,70	16 osób
3.	119 Laboratorium systemów informacji przestrzennej	56,76	16 osób
4.	17 Sala ćwiczeniowa	46,30	16 osób
5.	18 Sala ćwiczeniowa	64,16	50 osób
6.	24 Sala ćwiczeniowa	80,03	50 osób
7.	124 Sala ćwiczeniowa	80,47	50 osób
8.	125 Sala ćwiczeniowa	81,40	50 osób
9.	Pływające laboratorium Hydrograf XXI		

1. Laboratorium fotogrPMetrii i teledetekcji

Studenci w trakcie zajęć zapoznają się z podstawowymi pojęciami i czynnościami związanymi z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i analizą zdjęć lotniczych i satelitarnych, danych ze skaningu laserowego oraz wykorzystaniem ich do tworzenia Numerycznego Modelu Terenu.

Sprzęt: 17 stanowisk ze stacją roboczą *Dell Precision T3500* wraz z monitorami *SPMsung SyncMaster2233 (3D)*.

Oprogramowanie: bezpłatne: E-Foto, Bilko, OSSIM, Monteverdi, Optics, MultiSpec, MicroDEM, 3DEM, FugroViewer, ILWIS, QGIS, Spring; komercyjne: ArcGIS, docelowo laboratorium będzie wyposażone w jeden z wybranych pakietów (*Erdas Imagine, Dephos, ENVI*).

2. Laboratorium hydrografii morskiej

Zajęcia realizowane w laboratorium obejmują zagadnienia z zakresu:

- projektowania i prowadzenia badań i pomiarów hydrograficznych;
- opracowania wyników z zakresu pomiarów hydrograficznych;
- obsługi sprzętu pomiarowego – sondy wielowiązkowe, sonary boczne, sondy sejsmoakustyczne, sondy CTD.

Zajęcia realizowane są, między innymi, z wykorzystaniem sprzętu badawczego znajdującego się na wyposażeniu statku szkolno-badawczego m/s *Nawigator XXI*. Studenci zapoznają się z praktyczną obsługą sondy wielowiązkowej *Elac Nautik*, a także z obsługą sonaru bocznego *EdgeTech TD-272D*. Są to podstawowe typy urządzeń wykorzystywane w prowadzeniu badań hydrograficznych.

Ponadto studenci mają możliwość zapoznania się z obsługą sondy sejsmoakustycznej *EdgeTech SB-212*. Urządzenie to jest jednym z podstawowych narzędzi, które wykorzystuje się do kategoryzacji i opracowywania map przestrzennych osadów dennych – nawet do 20m w głąb osadu – bez konieczności dokonywania drogich i pracochłonnych odwiertów. Urządzenie to wykorzystuje teorię BIOT'a, która pozwala na automatyczną klasyfikację typu osadu, jego miąższości i gęstości.

Do obróbki wyników badań wykorzystywane jest na zajęciach oprogramowanie *CARIS HIPS ver. 5.4* oraz *CARIS SIPS ver. 4.22*. Jest to szeroko stosowane oprogramowanie, między innymi w Biurze Hydrograficznym Marynarki Wojennej w Gdyni, przy pomocy którego możliwe jest przeprowadzenie pełnego cyklu tworzenia mapy elektronicznej – od obróbki danych batymetrycznych do gotowego produktu, jakim jest planszeta-sondażowy.

Po zakończeniu serii zajęć teoretyczno-praktycznych studenci udają się na praktykę hydrograficzną na statku m/s *Nawigator XXI* – gdzie w praktyce wykorzystują zdobytą wiedzę, prowadząc własne projekty hydrograficzne, z wykorzystaniem sprzętu badawczego.

Sala jest wyposażona w 16 stanowisk komputerowych, w rzutnik i ekran multimedialny.

3. Laboratorium SIP

Systemy informacji przestrzennej (*ang. Geographic Information System – GIS*) są dynamicznie rozwijającym się narzędziem dedykowanym dla przechowywania i przetwarzania danych przestrzennych oraz zarządzania nimi. Czerpiąc metody i techniki zarówno z geodezji i kartografii, jak i informatyki, skutecznie łączą w sobie wiedzę z zakresu tych nauk, oferując użytkownikowi szeroki wachlarz możliwości analiz geoprzestrzennych i prezentacji ich wyników. Przyjazność i intuicyjność oprogramowania, a także zadowalające możliwości wizualizacyjne powodują, że zainteresowanie systemami SIP stale rośnie i są one wykorzystywane powszechnie w coraz to nowych gałęziach życia i gospodarki.

Laboratorium SIP jest wyposażone w oprogramowanie *ArcGIS 10.0* firmy *ESRI* (stale aktualizowane do najnowszych wersji), będące wiodącym oprogramowaniem wykorzystywanym w aspekcie analiz przestrzennych, a także w cały pakiet programów firmy *Bentley* opartych na interoperacyjnej platformie *Bentley Microstation*. W pakiecie, z punktu widzenia systemów GIS na wyróżnienie zasługują szczególnie *Bentley Map*, będący kompletnym systemem GIS, znanym zwłaszcza ze swoich możliwości w zakresie edycji danych przestrzennych oraz *Bentley Descartes* i *Bentley I/Ras* do przetwarzania i wektoryzowania danych rastrowych.

Dla potrzeb wizualizacji danych trójwymiarowych wykorzystywane jest dodatkowo oprogramowanie firmy *Golden Software – Surfer*, które oferuje bardzo szerokie spektrum metod tworzenia numerycznych modeli terenu.

Dodatkowo w laboratorium udostępnione jest także oprogramowanie *EWMapa* firmy *Geoid*, wykorzystywane na zajęciach z kartografii do pracy z numerycznymi mapami zasadniczymi i ewidencyjnymi.

Studenci w ramach przedmiotów systemu informacji przestrzennej, kartografia, geowizualizacja, geobazy danych, analizy przestrzenne poznają zarówno podstawy systemów GIS, jak i możliwości skomplikowanych analiz przestrzennych. Na poszczególnych zajęciach laboratoryjnych studenci realizują zadania, które w istocie odzwierciedlają cały cykl przygotowania i prowadzenia systemu geoinformatycznego, od pozyskania danych przez utworzenie i zarządzanie bazą danych, opracowanie dokumentu mapowego, przeprowadzenie odpowiednich analiz przestrzennych, aż po odpowiednią wizualizację danych i wyników analiz. Studenci, wykorzystując poznane metody prezentacji kartograficznej, mają okazję samodzielnie opracować zarówno mapy dwuwymiarowe, jak i trójwymiarowe numeryczne modele terenu, które pozwalają na prowadzenie nawet czterowymiarowych analiz.

Oprócz zajęć laboratoryjnych studenci realizują zajęcia projektowe, w ramach których opracowują samodzielnie system geoinformatyczny według własnego pomysłu (pod okiem prowadzącego), co pozwala na utrwalenie i poszerzenie zdobytych na laboratoriach wiedzy i umiejętności.

4. Plywające laboratorium Hydrograf XXI

Hydrograf XXI posiada standardowe wyposażenie do żeglugi śródlądowej. Jednostka wyposażona jest w napęd hybrydowy - elektryczny i spalinowy, dlatego może pracować na akwenach chronionych lub jeziorach ciszy. Hydrograf XXI jest kabinową jednostką wykonaną z tworzywa sztucznego o wzmocnionej części podwodnej dwoma warstwami płótna i laminatu.

Podstawowe dane techniczne i eksploatacyjne:

Wymiary: długość 9.0m, szerokość 2.5m, zanurzenie max. 0.7m.

Napęd i zasilanie:

- 2 silniki elektryczne;
- 1 silnik spalinowy;
- zestaw bezobsługowych akumulatorów rozłokowanych w całej jednostce;
- prostownik do ładowania z zasilania zaburtowego z licznikiem pobranej energii;
- agregat;
- układ automatycznej regulacji ładowania z urządzeń pokładowych i zewnętrznych.

Sterowanie:

- podstawowe standardowe z pomieszczenia badawczego;
- awaryjne (koło sterowe, manetka) z kokpitu.

Obsada: 8 osób

Pomieszczenia (stanowiska) przystosowane do prac naukowo-badawczych dla nie mniej niż 8 osób:

- w części dziobowej pomieszczenia 3 stanowiska robocze: sternika (lewa burta), hydrografa, kierownika prac badawczych (prawa burta);
- pomieszczenie socjalne w części rufowej jednostki;
- wyposażenie socjalne w kabinie: miejsca do siedzenia dla 5 osób, stół składany, pulpit na aparaturę naukowo-badawczą, szafki na wyposażenie.

Inne informacje:

- Kokpit otwarty, pokład na dachu pomieszczenia badawczego i przejścia burtowe wzmocnione drewnem;
- Wyposażenie dodatkowe do prac hydrograficznych (uchwyty zewnętrzne do sondy i sonaru, dławica na kable) oraz inne, dotyczące bezpieczeństwa żeglugi.

Na wyposażeniu Katedry Geoinformatyki znajduje się następujący sprzęt:

a) Sonda wielowiązkowa Geoswath Plus

Interferometryczna sonda wielowiązkowa Geoswath Plus wraz ze zintegrowanym sonarem bocznym 250 kHz pozwala mapować dno z dokładnością przekraczającą standardy narzucone przez Międzynarodową Organizację Hydrograficzną (IHO). Zastosowana sonarowa technologia pomiaru fazy zapewnia pokrycie danych do 12-krotności głębokości akwenu, dając niezrównaną wydajność prowadzenia badań hydrograficznych w płytkich środowiskach wodnych. Ten sAMobszar może być odwzorowywany od 30% do 40% szybciej niż przy użyciu typowych echosond kształtujących wiązki. GeoSwath Plus jest rozwiązaniem kompleksowym. W jego skład wchodzi jednostka pokładowa, dwugłowicowy przetwornik oraz pełny pakiet oprogramowania do gromadzenia i przetwarzania danych, kalibracji systemu i produkcji końcowej siatki modelu batymetrii oraz mozaiki sonarowej. Dane sonarowe dodatkowo mogą być przetwarzane w oprogramowaniu GeoTexture w celu klasyfikacji dna i analizy tekstur.

GeoSwath Plus posiada funkcje czasu rzeczywistego jak kalibracja, testowanie i diagnostyka. Oprogramowanie służące do późniejszej obróbki danych zawiera funkcje kalibracji, która oblicza statystyczne współczynniki, ugięcie wiązki oraz po-prawki do prędkości dźwięku w wodzie. Szczegółowe dane głębokości oraz przetworzone izobaty, jako wyjście z systemu, mogą być eksportowane w wielu formatach, takich jak ASCII, HPGL and DXF dla potrzeb narzędzi CAD, czy innego oprogramowania.

b) Sonar MS1000

Sonar stacjonarny - skanujący MS-1000 firmy Kongsberg jest wysokoczęstotliwościowym sonarem na wyposażeniu łodzi hydrograficznej Hydrograf XXI. Sonar ten, posiada możliwość pracy w wersji: sonaru bocznego (montaż na maszcie przy burcie łodzi), opuszczanej (na stalowym trójnogu) i w wersji do inspekcji stanu ścian podwodnych (za pomocą stelażu do skanowania poziomego).

Najważniejszymi parametrami sonaru MS 1000, wpływającymi na uzyskiwany obraz są:

- wysoka częstotliwość pracy 675 kHz,
- szerokość wiązki akustycznej 0.9° x 30°,
- ustawienie prędkości skoku skanowania,
- skanowanie w zakresie 360° lub dowolnym kącie,
- współpraca z urządzeniami typu GPS przez protokół NMEA,
- wbudowany kompas głowicy.

Współpraca z komputerem PC

Sonar zamontowany na maszcie łodzi może pracować w dwóch głównych trybach: Polar i SideScan. Tryb Polar w zależności od głębokości opuszczenia służy może do skanowania powierzchni dna oraz obrazowania ułożenia nabrzeża. Tryb Side-Scan, pełni funkcję pracy w trybie bocznym, w czasie ruchu jednostki na zaplanowanych profilach. Działanie sonaru MS 1000 w trybie bocznym, nie odbiega w zasadzie od działania sonaru holowanego. Różnice objawiają się jedynie w: posiadaniu jednego przetwornika (obraz tylko z prawej strony jednostki) i większej podatności na zniekształcenia obrazu spowodowane ruchem jednostki.

Praca sonaru MS 1000 w wersji na trójnogu jest bardzo przydatną metodą uzyskania dużej rozdzielczości obrazu na sta-nowczo małym akwencie. Zaletą stosowania trójnogu jest wyeliminowanie efektu myszkowania lub falowania, które są naj-częstszą przyczyną zniekształceń obrazu sonarowego. Niskie położenie przetwornika, powoduje uzyskanie bardzo wyraźnego obrazu odbić od obiektów i wygenerowanie cieni sonarowych, dających informacje o kształcie obiektów.

Właściwości sonaru MS 1000 sprawiają, że możliwe jest stworzenie mozaiki pionowych struktur podwodnych, takich jak: nabrzeża, filary mostów, itp. Główną zaletą wykorzystania sonaru w tej wersji, jest inspekcja budowli z wyeliminowaniem pracy nurka.

c) MiniSVP

MiniSVP jest wysokiej jakości narzędziem do zbierania profili prędkości dźwięku w wodzie. Jest idealnie przystosowany do zdalnie sterowanych pojazdów podwodnych i aplikacji dla firm hydrograficznych, wojska oraz środowiska naukowego. Będąc łatwym w użyciu i obsłudze urządzenie posiada najdokładniejsze (z obecnie dostępnych) sensory. MiniSVP zawiera sensor cyfrowego pomiaru prędkości dźwięku, czujnik temperatury oraz ciśnienia. Posiada duży wybór preprogramowalnych metod próbkowania standardowych dla większości istniejących aplikacji. Dane mogą być próbkowane z częstotliwością od 1 do 16Hz, co daje możliwość profilowania na bieżąco jak i przeprowadzania stacjonarnych pomiarów ciągłych w określonym punkcie. Urządzenie posiada wbudowaną odporną pamięć szybko dostępną mającą możliwość przechowywania ponad 10 mln linii danych, co odpowiada 10 tysiącom profili do 500 m przy jednoczesnej rozdzielczości.

d) Odbiornik GPS-RTK

System Trimble R6 GPS składa się z trzech integralnych części:

- odbiornika Trimble R6 - zaawansowanego technologicznie odbiornika z anteną, baterią i radiomodemem w jednej obudowie;
- rejestratora Trimble TSC2, umieszczenie kontrolera na jednej ruchomej tyczce razem z odbiornikiem pozwoliło zminimalizować wagę systemu i zwiększyć jego niezawodność;
- oprogramowania terenowego rejestratora, *Trimble Survey Controller™* jest kluczem wydajności prac geo-dezyjnych.

Odbiornik ma 72 kanały, odbiera pasma L1, L2, L2C (opcjonalnie L5, GLONASS), system poprawek WAAS, EGNOS. Posiada Bluetooth, za pomocą którego komunikuje się z kontrolerem. Wbudowany akumulator gwarantuje do 12 godzin pracy jako stacja ruchoma. Jest też możliwość wpięcia odbiornika bezpośrednio do źródła prądu (np. dla potrzeb pracy na jednostce pływającej Hydrograf XXI) Kontroler posiada modem GPRS w formie karty CF (TSC2 posiada 2 sloty na karty CF oraz 1 na SD), wbudowaną pamięć Flash 512MB i pamięć operacyjną RAM128MB. To wszystko jest zamknięte w wodoszczelnej obudowie.

Pomiar na osnowie geodezyjnej POLREF'u wykazał, że urządzenie uzyskuje wysoką precyzję pomiaru, z błędem średnim wynoszącym ok. 0.0015 m. Pozwala to na przeprowadzenie bardzo dokładnych pomiarów terenowych (linii brzegowej, umiejscowienia oznakowania) jak i pomiarów hydrograficznych - sondaży batymetrycznych sondą pionową oraz skanu sonarem bocznym.

e) Sonda EA400

Simrad EA400P jest przenośną dwukanałową hydrograficzną echosondą opracowaną dla potrzeb środowiska profesjonalnych hydrografów, zawierającą ostatnie innowacje techniczne. Może pracować z sieci lub ze standardowego samochodowego akumulatora. Wymaga bardzo małego poboru mocy.

Zasadniczo echosonda EA400 składa się z jednego lub dwóch przetworników, zespołu nadawczo-odbiorczego GPT (*General Purpose Transceiver*) oraz standardowego komputera przenośnego. Przetworniki są dostępne w zakresie częstotliwości od 38 do 710 kHz. Dla potrzeb badań na obszarze systemu RIS zastosowano dwa przetworniki. Dostępne są także przetworniki podwójne do jednoczesnej pracy na dwóch częstotliwościach. Zespół GPT zawiera układy elektroniki nadajnika i odbiornika. Mogą one być konfigurowane do pracy jedno lub dwu kanałowej. Moc wyjściowa każdego kanału wynosi 300 W. Nisko szumowe odbiorniki nigdy nie ulegają nasyceniu ponieważ posiadają układ natychmiastowo reagujący w bardzo dużym zakresie dynamiki amplitudy sygnału wejściowego. Wszystkie echa od celów, od najmniejszego pojedynczego planktonu do silnego echa od dna na płytkiej wodzie, są właściwie mierzone i wyświetlane. Do prezentacji echogramów oraz obsługi echosondy służy przenośny komputer pracujący pod kontrolą systemu z rodziny Microsoft Windows.

Krótki kabel Ethernet w formie pary skrętek łączy GPT z przenośnym komputerem. Dlatego też dystans pomiędzy komputerem a zespołem GPT może być łatwo wydłużony do 100 metrów. Odpowiednie algorytmy oprogramowania realizują większość funkcji echosondy. Dla każdego kanału częstotliwościowego zaimplementowane są w oprogramowaniu odpowiadające im

algorytmy detekcji dna. Dla wyjściowych telegramów o głębokości, dla wejściowych danych nawigacyjnych oraz dla danych wejściowych z czujników wahań pionowych dostarczone są odpowiednie interfejsy. Może być podłączony także dodatkowy przycisk do ręcznego oznaczania początku.

f) Sprzęt geodezyjny:

- Niwelatory optyczne DSZ-32,
- Niwelatory elektroniczne Leica Sprinter 150M,
- Teodolity optyczne Carl Zeiss Jena Theo 020, Theo 030,
- Teodolit elektroniczny,
- Radiotelefony Motorola XTR 446,
- Mini lustra pryzmatyczne do pomiarów precyzyjnych,
- Zestawy pryzmatyczne do wykonywania pomiarów metodą „trzech statywów”,
- Instrument do opracowywania zdjęć fotogrametrycznych – autograf analogowy,
- Ponadto uczelnia posiada klasyczny sprzęt pomiarowy m.in. taśmy, ruletki, węgielnice, tyczki, łaty, statywy, szpilki geodezyjne,
- Bezzałogowe systemy latające (w tym dwa oktokoptyery),
- Skaner laserowy Faro Focus 3D.

Katedra Oceanotechniki i Budowy Okrętów – baza szkoleniowa

L.p.	Numer sali	Przeznaczenie sali	Powierzchnia [m ²]
1.	217	sala dydaktyczna	25,4
2.	12a, 12b	laboratoria komputerowe (ul. Szczerbcowa)	46,3; 27,7

SALA 12A, 12B

l.p	Nazwa oprogramowania	Funkcje (wykorzystanie)
1	„Max3”	Oprogramowanie przystosowane do oceny stateczności i wytrzymałości dla dwóch typów statków: masowiec 32 000 DWT (9 ładowni) i kontenerowiec 33751 DWT. Oprogramowanie umożliwia: - Wyznaczanie położenia środka ciężkości statku, - Ocenę stateczności statku, sprawdzanie kryteriów statecznościowych, obliczanie parametrów tj. początkowa wysokość metacentryczna, ramie prostujące statku, - Wyznaczanie zanurzeń i przegłębienia statku na podstawie stanu załadowania, - Kontrolę wytrzymałości wzdłużnej i lokalnej w kadłubie statku – obliczanie sił tnących i momentów gnących, - Zarządzanie operacjami balastowymi, - Kontrolę zapełnienia zbiorników z zapasami na podróż (paliwowe, itp.).
2	„Belco”	Oprogramowanie wykorzystywane do przygotowania planu ładunkowego kontenerów. Oprogramowanie umożliwia: - Zarządzanie kontenerami na statku (liczba, waga dane inne dane statystyczne na dotyczące ładunku), - Zarządzanie kontenerami z ładunkiem niebezpieczny (DAGO) zgodnie z IMDG Code i tablicą MFAG, - Ocenę sił występujących w systemie mocowania kontenerów – dobór mocowań, osprzętu dla danego stosu, warstwy i szeregu oraz rzędu, - Planowanie operacji przeładunkowych kontenerów (uwzględnienie np. rotacji portów), - Wizualizację rozmieszczenia kontenerów na statku - 3D, oraz tzw. Bay Plan.
3	„Faststability”	Oprogramowanie przystosowane do oceny stateczności masowca 33390 DWT (7 ładowni). Oprogramowanie umożliwia: - Wyznaczanie położenia środka ciężkości statku, - Ocenę stateczności statku, sprawdzanie kryteriów statecznościowych, obliczanie parametrów tj. początkowa wysokość metacentryczna, ramie prostujące statku, - Wyznaczanie zanurzeń i przegłębienia statku na podstawie stanu załadowania, - Zarządzanie operacjami balastowymi, - Kontrolę zapełnienia zbiorników z zapasami na podróż (paliwowe, itp.).

4	„Kalkulator”	Oprogramowanie przystosowane do oceny stateczności i wytrzymałości masowca 33390 DWT (7 ładowni) Oprogramowanie umożliwia: - Wyznaczanie położenia środka ciężkości statku, - Ocenę stateczności statku, sprawdzanie kryteriów statecznościowych, obliczanie parametrów tj. początkowa wysokość metacentryczna, ramię prostujące statku, - Wyznaczanie zanurzeń i przegłębienia statku na podstawie stanu załadowania, - Kontrolę wytrzymałości wzdłużnej i lokalnej kadłuba statku – obliczanie sił tnących i momentów gnących, - Zarządzanie operacjami balastowymi, - Kontrolę zapełnienia zbiorników z zapasami na podróż (paliwowe, itp.). Ponadto program umożliwia symulację (wizualizację w postaci animacji) operacji ładunkowo balastowych na wybranych ładowniach i zbiornikach wynikających z przygotowanego wcześniej planu załadunku i rozładunku statku
5	„Próba przechyłów”	Oprogramowanie przystosowane do symulacji eksploatacyjnej próby przechyłów statku. Oprogramowanie umożliwia przemieszczanie wybranych ciężarów w poprzek statku oraz odczyt wywołanego tym przechyłu statku. Na podstawie danych zebranych z programu możliwe jest wyznaczenie pionowego położenia środka ciężkości
6	Kalkulator załadunku statku „PMBER”	Oprogramowanie przystosowane do oceny stateczności i wytrzymałości oraz zarządzania ładunkiem dla statku typu RORO. - Wyznaczanie położenia środka ciężkości statku, - Ocenę stateczności statku, sprawdzanie kryteriów statecznościowych, obliczanie parametrów tj. początkowa wysokość metacentryczna, ramię prostujące statku, - Wyznaczanie zanurzeń i przegłębienia statku na podstawie stanu załadowania, - Kontrolę wytrzymałości wzdłużnej i lokalnej w kadłubie statku – obliczanie sił tnących i momentów gnących, - Zarządzanie operacjami balastowymi, - Kontrolę zapełnienia zbiorników z zapasami na podróż (paliwowe, itp.). - Nadzór nad ładunkiem typu RO-RO - Przygotowanie planu ładunkowego dla jednostek typu RO-RO - Wizualizację przygotowanego planu załadunku statku

Działalność i zasoby Biblioteki Głównej Politechniki Morskiej w Szczecinie

Wydział Nawigacyjny korzysta z Biblioteki Głównej Politechniki Morskiej w Szczecinie, która jest placówką ogólnouczelnianą o charakterze dydaktycznym, naukowym i usługowym. Biblioteka powstała w wyniku połączenia zbiorów Państwowej Szkoły Rybołówstwa Morskiego i Państwowej Szkoły Morskiej, a właściwa jej działalność rozpoczęła się w 1969 roku po utworzeniu Wyższej Szkoły Morskiej. Od roku 1996 biblioteka mieści się w nowo wybudowanym budynku przy ulicy Henryka Pobożnego 11.

Biblioteka Główna Politechniki Morskiej w Szczecinie, jest placówką ogólnouczelnianą o charakterze dydaktycznym, naukowym i usługowym.

Działalność Biblioteki Głównej PM opiera się na statucie zatwierdzonym przez władze PM, w którym określono strukturę i kierunki rozwoju. Na całość biblioteki składają się następujące sekcje:

- 1) Gromadzenia i Opracowania Zbiorów
- 2) Wypożyczalni
- 3) Czytelni i Informacji Naukowej w skład której wchodzi:
 - a) Zbiorów Zwartych
 - b) Czasopism
 - c) Czytelnia Informacji Naukowej
 - d) Czytelnia Multimedialna
- 4) Archiwum Uczelniane

Gromadzeniem zbiorów bibliotecznych zajmuje się Sekcja Gromadzenia i Opracowania Zbiorów pozyskując je głównie z zakupu oraz wymiany międzybibliotecznej a także z darów od osób prywatnych i instytucji.

Zasoby Biblioteki Głównej Politechniki Morskiej przedstawiają się następująco:

- liczba woluminów książek 124 380
- liczba woluminów czasopism inwentaryzowanych 8 304
- liczba prenumerowanych czasopism polskich 110
- liczba prenumerowanych czasopism zagranicznych 24
- liczba zbiorów specjalnych 12 571
- liczba licencjonowanych zbiorów elektronicznych (książki,

Biblioteka pracuje w komputerowym zintegrowanym systemie bibliotecznym ALEPH. System umożliwia automatyzację procesów bibliecznych takich jak: gromadzenie wydawnictw zwartych i ciągłych, opracowanie zbiorów, zapisywanie i prowadzenie kont czytelników oraz tworzenie własnych bibliograficznych baz danych. Ponadto umożliwia zdalne zmagazynowanie i przedłużanie książek przez użytkowników. Informacje o księgozbiorze dostępne są on-line przez Internet (www.bg.PM.szczecin.pl)

Podstawę zbiorów stanowią książki, czasopisma i zbiory specjalne związane z profilem Uczni oraz potrzebami środowiska regionu w zakresie ogólnie pojętej problematyki morskiej. Czytelnikami Biblioteki są przede wszystkim studenci, dyplomanci i pracownicy naukowo-dydaktyczni PM, a także środowisko akademickie Szczecina, pracownicy PŻM, uczestnicy kursów organizowanych przez PM oraz uczniowie liceum profilowo związanego z PM.

Działalnością informacyjną Biblioteki Głównej PM zajmuje się Sekcja Informacji Naukowej, świadcząca usługi w zakresie informacji rzeczowych, katalogowych, bibliograficznych i bibliotecznyc. Prowadzone są szkolenia z zakresu korzystania ze źródeł bibliograficznych, umiejętności wyszukiwania dokumentów w bazach danych oraz elektronicznego przeszukiwania zbiorów znajdujących się w zasobach bibliotek na terenie Polski. Ponadto udostępnia się prezencyjnie, dokumenty Międzynarodowej Organizacji Morskiej, normy polskie i zagraniczne, instrukcje techniczno-ruchowe, leksykony, encyklopedie, słowniki i in.

W Bibliotece prowadzone są coroczne szkolenia on-line z przysposobienia bibliotecznego studentów I roku.

Pracownicy Sekcji Informacji Naukowej opracowują własne bibliograficzne bazy danych. Są to:

- **KART** - baza obejmująca opisy bibliograficzne wybranych artykułów z czasopism polskich dostępnych w Czytelnicy Czasopism BG m.in. Z zakresu transportu i gospodarki morskiej (obecnie baza zawiera ponad 81 000 rekordów);
- **PUBLI** - baza rejestrująca dorobek naukowy pracowników PM;
- **BAZTECH** - baza współtworzona w ramach współpracy krajowej z 22 innymi bibliotekami naukowymi w kraju. Rejestruje zawartość polskich czasopism technicznych.

Ponadto w Bibliotece tworzona jest także baza bibliograficzna PRACE zawierająca opisy bibliograficzne prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich napisanych w WSM, AM i PM.

Dla potrzeb pracowników i studentów opracowuje się kwartalne wykazy nowości, udostępniane na stronach www biblioteki.

Biblioteka posiada dostęp on-line do następujących zasobów:

- 1) w sieci PM 13 baz naukowych
- 2) w wolnym dostępie 22 bazy naukowe
- 3) czasopisma w wolnym dostępie ok. 80 tytułów

W latach 2009 - 2010 Biblioteka Główna PM zrealizowała projekt **POIG** "Biblioteka Cyfrowa Świat Morskich Publikacji", w ramach którego powstała "Biblioteka Cyfrowa Świat Morskich Publikacji". Jej zasoby są dostępne przez Internet. Zasób Biblioteki Cyfrowej Świat Morskich Publikacji został podzielony na 8 dużych kolekcji tematycznych. W ramach tych kolekcji znajdują się:

- wydawnictwa ciągłe,
- skrypty, podręczniki i materiały dydaktyczne,
- dorobek naukowy pracowników Politechniki Morskiej i innych uczelni związanych z gospodarką morską,
- materiały konferencyjne,
- doktoraty,
- artykuły z czasopism,
- artykuły zamawiane do Biblioteki Cyfrowej Świat Morskich Publikacji,
- adresy portali i stron internetowych powiązanych z gospodarką morską,
- aktywne linki dostępu do baz IMO i EMSA,
- bazy morskie,
- fotografie itp.

Udostępniając publikacje w formie cyfrowej zapewnimy naukowcom, studentom i wszystkim zainteresowanym szeroki i szybki dostęp do literatury naukowej, wymiany myśli i doświadczeń. Jest to również promocja dorobku naukowego. Zasób biblioteki cyfrowej ciągle się powiększa i obecnie znajduje się w nim 2 237 obiektów.

Oprócz tradycyjnych, biblioteka coraz częściej zakupuje elektroniczne książki i czasopisma oraz pozyskuje dostęp do baz danych. Aktualnie biblioteka posiada dostęp online do następujących baz danych (bazy dostępne są ze wszystkich komputerów podłączonych do sieci komputerowej Politechniki Morskiej):

Findaport: dostęp do informacji o ponad 9000 portach, przystaniach i terminalach na całym świecie. Oprócz wyszukiwania przez nazwę portu i kraju, wyszukiwanie zaawansowane umożliwia wyszukiwanie przez typ ładunku, dostępne usługi i udogodnienia, czy bliskość i wielkość suchych doków.

IMDG Code: Międzynarodowy Kodeks Ładunków Niebezpiecznych - przewodnik bezpiecznego transportowania ładunków niebezpiecznych drogą morską.

IMO VEGA Database: Pełnotekstowa baza obejmująca konwencje, kody, rezolucje ustanowione przez Międzynarodową Organizację Morską (IMO). Szczegóły dotyczące struktury, działania oraz dokumentów uchwalanych przez IMO są dostępne na stronie Organizacji.

KNOVEL: Jest to pełnotekstowa baza książek światowych wydawców z wielu dziedzin technicznych. Baza ta wzbogacona została w tabelę interaktywną, tabelę z kreślarką równań i wykresów, w wyszukiwarkę struktur chemicznych, arkusze kalkulacyjne itd.

Morski Vortal (Maritime Vertical Portal): Profesjonalna platforma internetowa składająca się ze zbioru informacji o polskich portach i przystanich rybackich wraz z mapkami i przepisami portowymi, żegludze i przemyśle okrętowym. Zawiera także dane teleadresowe ok. 3000 firm związanych z gospodarką morską.

Scopus: jest produkowaną przez Elsevier interdyscyplinarną bazą abstraktów i cytowań z czasopism z zakresu nauk matematyczno-przyrodniczych, technicznych, medycznych i humanistycznych. Scopus obejmuje ponad 19.500 tytułów publikacji, w tym ponad 18.500 recenzowanych czasopism (z których ponad 1.800 jest dostępnych w systemie Open Access), ponad 400 publikacji handlowych, 300 serii książkowych, 250 sprawozdań konferencyjnych. Baza zawiera 46 milionów rekordów bibliograficznych, z których 25 milionów posiada cytowania sięgające roku 1996, 25 milionów rekordów patentowych, oraz indeksuje 315 milionów naukowych stron www. Ponad połowa czasopism w bazie Scopus pochodzi spoza USA.

Sea-web Ships: - zawiera szeroki zakres informacji o statkach morskich na świecie. Dostarcza użytkownikom szczegółowych danych na temat ponad 200 000 statków, floty handlowej, rodzaju ładunku, pojemności, konstrukcji, wyposażenia, ładowności, rozmiarów, daty przeglądu, przeprowadzonych inspekcji statków, a także ich armatorów i statusu.

Taylor & Francis: Baza czasopism pełnotekstowych z takich dziedzin jak : nauki techniczne, inżynieryjne, przyrodnicze, matematyczne i inne zawartych w poniżej wymienionych kolekcjach dziedzinowych:

- Engineering, Computing & Technology (156 czasopism)
- Geography, Planning, Urban & Environment (56 tytuły)
- Business, Management & Economics (89 tytułów)

Ponadto użytkownicy Biblioteki posiadają dostęp do baz w ramach krajowej licencji akademickiej oraz wielu baz w wolnym dostępie.

Wszystkie agendy Biblioteki Gł. PM działają od poniedziałku do piątku zgodnie z harmonogramem oraz w soboty zjazdowe.



CZĘŚĆ B

Program studiów 2018 (korekta 2023)



**Kierunek - geoinformatyka
studia magisterskie
stacjonarne**



Redakcja

dr hab. inż. st. of. Paweł Zalewski, prof. PM (przewodniczący) – Dziekan Wydziału Nawigacyjnego

dr hab. inż. st. of. Janusz Uriasz, prof. PM

dr inż. Agnieszka Deja – Prorektor ds. Kształcenia PM

mgr inż. Izabela Bodus-Olkowska – koordynator kierunku 2-go stopnia geoinformatyka

Opracowanie planu studiów oraz treści kształcenia

dr inż. Paweł Banaś; mgr inż. Krzysztof Beczkowski; inż. Mariusz Dramski; dr hab. Lech Kasyk prof. PM; dr hab. inż. Witold Kazimierski prof. PM; dr hab. inż. Jacek Łubczonek prof. PM; mgr inż. Janusz Magaj; dr inż. Piotr Majzner; dr inż. Marcin Mąka; dr inż. Łukasz Nozdrzykowski; dr hab. inż. Zbigniew Pietrzykowski prof. PM; dr inż. Grzegorz Stępień; dr inż. Arkadiusz Tomczak; dr inż. Tomasz Kogut, dr hab. inż. Janusz Uriasz prof. PM; dr inż. Natalia Wawrzyniak; dr inż. Marta Włodarczyk-Sielicka; dr inż. kpt. ż. w. Piotr Wołęjsza; dr hab. inż. Paweł Zalewski prof. PM, mgr inż. Izabela Bodus-Olkowska, dr inż. Magda Kosińska

Opracowanie i skład komputerowy

mgr inż. Urszula Kołacz-Rogucka



Korekta programu studiów zatwierdzona na posiedzeniu Senatu AMS dn. 20.05.2020 r
Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021 dla I roku
Korekta programu studiów zatwierdzona na posiedzeniu Senatu PM dn. 12.07.2023
Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024 dla I roku



Spis treści

Spis Informacje o planie studiów i programie nauczania	45
Sylwetka absolwenta	45
Wprowadzane zmiany	47
Plan studiów	49
1. A. JĘZYK ANGIELSKI	51
1. B. JĘZYK NIEMIECKI	55
2. PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ STARTAPOWA	59
3. METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH	64
4. ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM	68
5. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI GEOINFORMATYCZNYMI	72
6. POZYCJONOWANIE I GEODEZJA	75
7. METODY PROGRAMOWANIA	79
8. MATEMATYKA WYŻSZA	83
9. METODY PRZETWARZANIA DANYCH	87
10. INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ	91
11. WSPÓŁCZESNE METODY TELEDETEKCJI	95
12. ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH	99
13. CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW	103
14. PROGRAMOWANIE PYTHON	106
15. PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH	109
16. MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM)	113
17. FOTOGRAMETRIA CYFROWA	117
18. PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH	121
19. SZTUCZNA INTELIGENCJA	125
20. ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH	130
21. FUZJA GEODANYCH	135
22. INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH	139
23. KARTOGRAFIA MULTIMEDIALNA	146
24. MODELOWANIE 3D/CAD	150
25. SATELITARNE TECHNIKI POMIAROWE	154
26. GEOINFORMATYCZNE ROZWIĄZANIA SIECIOWE	160
27. ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH	164
28. SEMINARIUM DYPLOMOWE	167



29. PRACA DYPLOMOWA

170



Kierunek Geoinformatyka

Studia drugiego stopnia – magisterskie

Informacje o planie studiów i programie nauczania

Celem trysemestralnych studiów magisterskich jest wykształcenie wysoko kwalifikowanych kadr dla instytucji i przedsiębiorstw zajmujących się realizacją zadań z zakresu geoinformatyki, geodezji i kartografii, informatyki oraz systemów informacji przestrzennej. Program studiów obejmuje 3 semestry zajęć dydaktycznych. Zawiera on 29 przedmiotów realizowanych w ciągu 1080 godzin, z czego na przedmioty kształcenia ogólnego przypada 150 godzin, na przedmioty podstawowe 240 godzin, na przedmioty kierunkowe 480 godzin oraz przedmioty obieralne 180. Moduł przedmiotów obieralnych zawiera 8 przedmiotów, z czego obieranych jest 4. Egzaminowi bądź zaliczeniu podlegają wszystkie przedmioty objęte planem studiów. Student przed przystąpieniem do egzaminu magisterskiego jest zobowiązany do złożenia pracy dyplomowej. Absolwent otrzymuje tytuł zawodowy **magistra inżyniera**.

Sylwetka absolwenta

Absolwent kierunku geoinformatyka posiada wymaganą, poszerzoną wiedzę z zakresu: nauk podstawowych, nauk przyrodniczych i nauk technicznych oraz umiejętności specjalistyczne z obszaru geoinformatyki, geodezji i kartografii oraz informatyki. W szczególności absolwent posiada poszerzoną wiedzę do wykonywania prac z zakresu pozyskiwania, przetwarzania i udostępniania informacji o terenie w środowisku informatycznym. W trakcie studiów studenci zdobywają wiedzę z zakresu geodezji i pozycjonowania, programowania, tworzenia modeli i wizualizacji 3D, wykonywania zaawansowanych analiz przestrzennych w środowisku systemów informacji przestrzennej, a także z zakresu aplikacji mobilnych i internetowych, skaningu laserowego oraz nowoczesnych technologii teledetekcyjnych. Dodatkowo studenci kierunku geoinformatyka mają możliwość zdobycia poszerzonej wiedzy na temat sztucznej inteligencji, kartografii multimedialnej, geoinformatycznych rozwiązań sieciowych, fuzji geodanych oraz systemów modelowania informacji o budynkach (w tym modelowania 3D/CAD). Absolwenci kierunku geoinformatyka znajdują zatrudnienie w branży geodezyjnej, w szczególności w firmach wdrażających nowoczesne technologie pomiarowe. Zatrudnienie w firmach informatycznych znajdują absolwenci specjalizujący się w wykorzystaniu narzędzi programistycznych do geolokalizacji i tworzenia analiz przestrzennych. Absolwenci będą również przygotowani do założenia własnej firmy i rozwoju nowoczesnych technologii informatycznych i pomiarowych. Absolwent jest przygotowany do korzystania z wiedzy w pracy i życiu codziennym, kierowania zespołami ludzkimi wykonującymi zadania zlecane, zakładania małych firm i zarządzania nimi oraz korzystania z prawa w zakresie niezbędnym do wykonywania zawodu i prowadzenia działalności gospodarczej



WYDZIAŁ NAWIGACYJNY
KIERUNEK – GEOINFORMATYKA
STUDIA MAGISTERSKIE STACJONARNE (2018)
KOREKTA (2023)



Wprowadzane zmiany

Data	Charakter zmiany	Zakres
26.06.2019 r.	Dostosowanie terminologii do wymagań prawnych	Zmiana: skrótów EK na EU, terminologii „efekty kształcenia” na „efekty uczenia się”, usunięcie listy osób odpowiedzialnych i prowadzących poszczególne przedmioty.
10.03.2020	1. REDUKCJA PRZEDMIOTÓW 2. PRZESUNIĘCIA MIĘDZY SEMESTRAMI 3. ZMIANY GODZIN I FORM ZAJĘĆ	1. USUNIĘTO PRZEDMIOTY: GEODYNAMIKA, NOWOCZESNE MORSKIE TECHNOLOGIE POMIAROWE, URZĄDZENIA I INSTRUMENTY POMIAROWE <ul style="list-style-type: none"> ▪ CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW Z SEMESTRU I NA SEMESTR II ▪ METODY PRZETWARZANIA DANYCH Z SEMESTRU I NA SEMESTR II <ul style="list-style-type: none"> ▪ MATEMATYKA WYŻSZA NA 15H A I 30H LAB ▪ ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH USUNIĘTO PROJEKT, ZWIĘKSZONO LICZBĘ GODZIN LAB NA 30, PRZESUNIĘTO Z GRUPY PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH NA PRZEDMIOTY OBIERALNE ▪ PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH DODANO PROJEKT W WYMIARZE 15H ▪ ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH USUNIĘTO PROJEKT
19.06.2023	1. DODANO PRZEDMIOT 2. ZMIANA NAZW PRZEDMIOTÓW 2. PRZESUNIĘCIA MIĘDZY SEMESTRAMI	1. ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM – MODUŁ OGÓLNY 2. ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH – MODUŁ OBIERALNY JĘZYKI SKRYPTOWE NA PROGRAMOWANIE PYTHON 1. PRZESUNIĘTO PRZEDMIOT FOTOGRAMETRIA CYFROWA NA I SEMESTR 2. PRZESUNIĘTO PRZEDMIOT PROGRAMOWANIE PYTHON NA II SEMESTR



	4. PRZESUNIĘCIA MIĘDZY MODUŁAMI	SZTUCZNA INTELIGENCJA I ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH Z MODUŁU OBIERALNEGO DO KIERUNKOWEGO
	5. AKTUALIZACJA TREŚCI	CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW, JĘZYK ANGIELSKI, FOTOGRAMETRIA CYFROWA, PROGRAMOWANIE PYTHON, SZTUCZNA INTELIGENCJA, MATEMATYKA WYŻSZA



Plan studiów

Zatwierdzono na posiedzeniu Senatu w dniu 12.07.2023

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024

kierunek geoinformatyka

STUDIA STACJONARNE

DRUGIEGO STOPNIA

* wybór 4 przedmiotów z listy

** przedmiot obieralny

Lp.	Przedmiot	Liczba godzin						Semestr I 15 tygodni					Semestr II 15 tygodni					Semestr III 15 tygodni				
		suma	A	C	L	P	ECTS	A	C	L	P	ECTS	A	C	L	P	ECTS	A	C	L	P	ECTS
A	Moduł ogólny	11	5	5	1	0	10	4	1	1	0	5	1	4	0	0	5	0	0	0	0	0
1	Język angielski / Język niemiecki**	2	0	2	0	0	3							2			3					
2	Przedsiębiorczość Startapow a	2	1	0	1	0	2	1		1		2										
3	Metodologia badań naukow ych	2	2	0	0	0	1	2				1										
4	Zarządzanie zespołem	3	1	2	0	0	2					1	2				2					
5	Zarządzanie projektami geoinformatycznymi	2	1	1	0	0	2	1	1			2										
B	Moduł podstawowy	16	7	0	8	1	15	3	0	4	0	6	4	0	4	1	9	0	0	0	0	0
6	Pozycjonow anie i geodezja	4	2	0	2	0	3	2		2		3										
7	Metody programow ania	3	1	0	2	0	3	1		2		3										
8	Matematyka wyższa	3	1	0	2	0	3					1		2			3					
9	Metody przetw arzania danych	3	1	0	1	1	3					1		1	1		3					
10	Infrastruktura informacji przestrzennej	3	2	0	1	0	3					2		1			3					
C	Moduł kierunkowy	32	8	0	14	4	32	4	0	7	2	14	3	0	5	1	9	3	0	6	1	9
11	Współczesne metody teledetekcji	3	1	0	2	0	3	1		2		3										
12	Zarządzanie bazami danych przestrzennych	3	1	0	2	0	3	1		2		3										
13	Cyfrow e przetw arzanie obrazów	3	1	0	2	0	3					1		2			3					
14	Programow anie Python	4	1	0	2	1	4					1		2	1		4					
15	Programow anie aplikacji internetow ych	3	1	0	1	1	4	1		1	1	4										
16	Modelow anie Informacji o budynku (BIM)	2	1	0	1	0	2					1		1			2					
17	Fotogrametria cyfrow a	4	1	0	2	1	4	1		2	1	4										
18	Programow anie technologii mobilnych	4	1	0	2	1	3											1		2	1	3
19	Sztuczna inteligencja	3	1	0	2	0	3											1		2		3
20	Zaaw ansow ane metody analiz przestrzennych	3	1	0	2	0	3											1		2		3
D	Moduł przedmiotów obieralnych **	12	4	0	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	8	0	12
21	Fuzja geodanych**	3	1	0	2	0	3											1		2		3
22	Inżynieria systemów informatycznych**	3	1	0	2	0	3											1		2		3
23	Kartografia multimedialna**	3	1	0	2	0	3											1		2		3
24	Modelow anie 3D/ CAD**	3	1	0	2	0	3											1		2		3
25	Satelitarne techniki pomiarow e**	3	1	0	2	0	3											1		2		3
26	Geoinformatyczne rozw iązania sieciow e**	3	1	0	2	0	3											1		2		3
27	Analiza obrazów cyfrow ych**	3	1	0	2	0	3											1		2		3
E	Moduł dyplomowy	2	1	0	1	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	21
28	Seminarium dyplomow e	2	1	0	1	0	2											1		1		2
29	Praca dyplomow a**	0	0	0	0	0	19															19
	Ogółem	1095	25	5	32	5	90	11	1	12	2	25	8	4	9	2	23	8	0	15	1	42
	Liczba godzin w semestrze							11	1	12	2		8	4	9	2		8	0	10	1	
	Razem w semestrze A+C+L							26				23				19						
	Liczba egzaminów w semestrze							4					2					1				
	(C+L+P)/(A+C+L+P) [%]							62.69														





1.A	Przedmiot:									
JĘZYK ANGIELSKI										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15		2				30			3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest nauczanie języków obcych, zgodnie z zasadami zapewniania i doskonalenia znajomości języków obcych, tj. nabywania przez studentów kompetencji językowych i międzykulturowych zgodnych ze standardami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy na poziomie B2+. W zakresie języka zawodowego, umożliwienie osiągnięcia biegłości w posługiwaniu się geodezyjnym rejestrem języka angielskiego, w stopniu niezbędnym do wykonywania przyszłej pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Znajomość języka obcego na poziomie B2.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, ukazane są dla całego przedmiotu i nie obejmują podziału na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Wykazuje znajomość języka angielskiego w zakresie słownictwa specjalistycznego i ogólnego umożliwiającą porozumiewanie się w życiu zawodowym.	EU_U07
EU2	Stosuje wyrażenia językowe zalecone przez ESOPKJRE.	EU_U07
EU3	Potrafi porozumieć się w języku angielskim w środowisku zawodowym.	EU_U05
EU4	Potrafi zdawać raporty techniczne ustnie i pisemnie oraz sporządzać sprawozdania w języku angielskim.	EU_U05; EU_U07
EU5	Zna, rozumie i stosuje zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku pracy.	EU_U12
EU6	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej.	EU_U01
EU7	Wykazuje zaangażowanie w stałe podnoszenie swoich kompetencji językowych.	EU_K01



Metody i kryteria oceny				
EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7	Podane poniżej metody i kryteria oceny odnoszą się do wszystkich zdefiniowanych dla przedmiotu efektów kształcenia.			
Metody oceny	Zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany (min.2), zadania w e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie prowadzonych zajęć.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 - znajomość słownictwa fachowego w mowie i w piśmie	Brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość słownictwa uniemożliwiająca wykonanie zadania.	Zakres słownictwa fachowego w mowie i piśmie na poziomie ograniczonym do koniecznego minimum.	Zadowalający poziom znajomości słownictwa pozwalający na bezpieczne porozumiewanie się.	Bardzo dobry poziom znajomości słownictwa wykraczający poza normy programowe.
Kryterium 2 - znajomość struktur gramatycznych w mowie i piśmie	Brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość struktur językowych uniemożliwiająca wykonanie zadania.	Ograniczona znajomość struktur językowych, liczne błędy językowe zakłócające komunikację i płynność wypowiedzi, błędy w wymowie i intonacji.	Dobra znajomość struktur językowych, błędy językowe nieznacznie zakłócające komunikację, nieznaczne zakłócenia w płynności wypowiedzi, poprawna wymowa i intonacja.	Umiejętności językowe i stosowanie struktur językowych wykracza poza normy programowe; nieliczne błędy językowe nie zakłócające komunikacji, wypowiedź płynna, poprawna wymowa i intonacja.
Kryterium 3 - przekazywanie dokładnych informacji zawodowych w mowie i piśmie	Chaotyczna konstrukcja wypowiedzi, bardzo uboga treść, niekomunikatywność, mylenie i zniekształcanie podstawowych informacji.	Niepełne odpowiedzi na niektóre pytania, odpowiedzi częściowo odbiegające od treści zadanych pytań, część informacji nie ujęta w odpowiedzi lub dwuznaczna w znaczeniu.	Praktyczne posługiwanie się wiadomościami wg podanych wzorów w formie pisemnej i w aspekcie mowy. Przekazanie wszystkich danych zgodnie z wymaganiami.	Umiejętność interpretowania i opiniowania posiadanej informacji, a także formułowania problemów i planu działania. Bardzo dobra komunikacja w zakresie zagadnień zawodowych.
Kryterium 4 - rozumienie tekstu mówionego (wraz z zniekształceniami) i pisemnego	Niezrozumienie tekstu mówionego w minimalnym stopniu pozwalającym określić sens/ znaczenie wypowiedzi.	Rozumienie w ograniczonym zakresie tekstu mówionego, z pomocą nauczyciela oddaje sens komunikatu (wypowiedzi).	Odpowiedzi pełne nieznacznie odbiegające od treści zadanych pytań. Umiejętność przekazania informacji dalej.	Bardzo dobre rozumienie tekstu, właściwe rozróżnianie i interpretowanie zniekształceń i zakłóceń.



Kryterium 5 - umiejętność prezentacji siebie lub problemu w mowie i piśmie	Nie potrafi przedstawić problemu i dokonać autoprezentacji ani w mowie, ani w piśmie.	Niekompletna, jednostronna prezentacja ustna lub pisemna danego materiału, odtwórcza prezentacja.	Poprawna konstrukcja prezentacji, bogata w treść. Umiejętność kontynuowania mimo przerywania pytaniami.	Doskonała konstrukcja prezentacji/ autoprezentacji ciekawa, znacząca treść. Łatwość wyślawiania się. Koncentracja na treści a nie na języku.
Kryterium 6 -umiejętność pozyskiwania informacji i wykorzystania zasobów literatury fachowej	Nie potrafi korzystać z literatury fachowej, pozyskać określonej informacji.	Niezbędna pomoc przy korzystaniu z materiałów i naprowadzanie. Bardzo słabe zorientowanie się jak korzystać z danego materiału.	Potknięcia w interpretacji materiału spowodowane brakami w stosowaniu odpowiednich struktur gramatycznych. Możliwość występowania dwuznaczności.	Swobodnie korzysta z literatury fachowej, zasobów anglojęzycznych; dokonuje prawidłowej interpretacji.
Kryterium 7 - zaangażowanie studenta w podnoszenie kompetencji językowych	Nie wykazuje postępów w podnoszeniu umiejętności językowych.	Postęp w umiejętnościach językowych bardzo mały i wymuszony przez nauczyciela.	Rozwijanie zawodowych umiejętności językowych z pominięciem języka ogólnego.	Indywidualna praca nad podniesieniem znajomości języka, wykraczająca poza wymagania programowe.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	JĘZYK ANGIELSKI	ĆWICZENIA	30 GODZ.
------------	-----------------	-----------	----------

1. Zakres gramatyczny – 0, 1st, 2nd, 3rd, mixed conditionals;
2. passive voice, reported speech., phrasal verbs; i' d better, i' d rather, i' wish,
3. irregular plurals, comparatives and superlatives of adjectives
4. Zakres tematyczny – Writing an introduction and an abstract of a Master's Thesis.
5. Describing phenomena, objects and situations. Making an analysis of experiments, theories or formulas. Comparing and relating various ideas concerning scientific issues. Discussing problems; agreeing/disagreeing; presenting various view points. Deducing and drawing own conclusions, presenting and summerizing them. Introducing and presenting own ideas and opinions using formal scientific English. Interpreting and translating scientific literature. Using 'cause and effect' expressions. Writing a paper summerizing the objectives of the Master's Thesis. Making a good interactive presentation of experiments/research work/collecting data/taking measurements or other activities related to the Master's Thesis etc

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	5	
Własna praca studenta	50	2
Łączny nakład pracy	85	3

**Zaliczenie przedmiotu**

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. F. Eales, S. Oakes: Speakout 2nd edition (Upper-Intermediate, Advanced) Pearson 2015
2. Mark Ibbotson: Cambridge English for Engineering. Cambridge University Press 2015
3. T. Armer, J. Day: Cambridge English for Scientists. Cambridge University Press 2011
4. M. McCarthy, F. O'Dell English Vocabulary in Use. Cambridge 2017
5. M. Hewings, S. Haines: Grammar and Vocabulary for Advanced. Cambridge University Press 2015
6. Michael McCarthy, Felicity O'Dell: Academic Vocabulary in Use. Cambridge 2004
7. English for Academics Book 1, Book 2. Cambridge 2015
8. M. Hewings, C. Thaine, M. McCarthy: Cambridge Academic English (Intermediate – Advanced) Cambridge 2013

V. Literatura uzupełniająca

1. Instrukcje obsługi instrumentów i sprzętu geodezyjnego.
2. A.Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: Geo-English język angielski dla studentów geodezji i inżynierii środowiska. Wydawnictwa AGH Kraków 2009,
3. Michael Vince, McMillan: First Certificate Language Practice
4. Michael Vince, Heinemann: Advanced Language Practice , ELT
5. John Morley, Peter Doyle, Ian Pople: University Writing Course. Express Publishing 2001.
6. R. R. Jordan: Academic Writing Course. Longman 1999
7. Słownik naukowo-techniczny angielsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
8. Słownik naukowo-techniczny polsko-angielski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
9. Advanced Learner's Dictionary. Oxford University Press 2020
10. J. Eastwood: Oxford Practice Grammar



1.B	Przedmiot:									
JĘZYK NIEMIECKI										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15		2				30			3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest nauczanie języków obcych, zgodnie z zasadami zapewniania i doskonalenia znajomości języków obcych, tj. nabywania przez studentów kompetencji językowych i międzykulturowych zgodnych ze standardami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy na poziomie B2+. W zakresie języka zawodowego, umożliwienie osiągnięcia biegłości w posługiwaniu się geodezyjnym rejestrem języka niemieckiego, w stopniu niezbędnym do wykonywania przyszłej pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Znajomość języka obcego na poziomie B2.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, ukazane są dla całego przedmiotu i nie obejmują podziału na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Wykazuje znajomość języka niemieckiego w zakresie słownictwa specjalistycznego i ogólnego umożliwiającą porozumiewanie się w życiu zawodowym.	EU_U07
EU2	Stosuje wyrażenia językowe zalecone przez ESOPKJRE.	EU_U07
EU3	Potrafi porozumieć się w języku niemieckim w środowisku zawodowym.	EU_U05
EU4	Potrafi zdawać raporty techniczne ustnie i pisemnie oraz sporządzać sprawozdania w języku niemieckim.	EU_U05; EU_U07
EU5	Zna, rozumie i stosuje zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku pracy.	EU_U12
EU6	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej.	EU_U01
EU7	Wykazuje zaangażowanie w stałe podnoszenie swoich kompetencji językowych.	EU_K01

Metody i kryteria oceny				
EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7	Podane poniżej metody i kryteria oceny odnoszą się do wszystkich zdefiniowanych dla przedmiotu efektów kształcenia.			
Metody oceny	Zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany (min.2), zadania w e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie prowadzonych zajęć.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5



Kryterium 1 - znajomość słownictwa fachowego w mowie i w piśmie	Brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość słownictwa uniemożliwiająca wykonanie zadania.	Zakres słownictwa fachowego w mowie i piśmie na poziomie ograniczonym do koniecznego minimum.	Zadawalający poziom znajomości słownictwa pozwalający na bezpieczne porozumiewanie się.	Bardzo dobry poziom znajomości słownictwa wykraczający poza normy programowe.
Kryterium 2 - znajomość struktur gramatycznych w mowie i piśmie	Brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość struktur językowych uniemożliwiająca wykonanie zadania.	Ograniczona znajomość struktur językowych, liczne błędy językowe zakłócające komunikację i płynność wypowiedzi, błędy w wymowie i intonacji.	Dobra znajomość struktur językowych, błędy językowe nieznacznie zakłócające komunikację, nieznaczne zakłócenia w płynności wypowiedzi, poprawna wymowa i intonacja.	Umiejętności językowe i stosowanie struktur językowych wykracza poza normy programowe; nieliczne błędy językowe nie zakłócające komunikacji, wypowiedź płynna, poprawna wymowa i intonacja.
Kryterium 3 - przekazywanie dokładnych informacji zawodowych w mowie i piśmie	Chaotyczna konstrukcja wypowiedzi, bardzo uboga treść, niekomunikatywność, mylenie i zniekształcanie podstawowych informacji.	Niepełne odpowiedzi na niektóre pytania, odpowiedzi częściowo odbiegające od treści zadanego pytania, część informacji nie ujęta w odpowiedzi lub dwuznaczna w znaczeniu.	Praktyczne posługiwanie się wiadomościami wg podanych wzorów w formie pisemnej i w aspekcie mowy. Przekazanie wszystkich danych zgodnie z wymaganiami.	Umiejętność interpretowania i opiniowania posiadanej informacji, a także formułowania problemów i planu działania. Bardzo dobra komunikacja w zakresie zagadnień zawodowych.
Kryterium 4 - rozumienie tekstu mówionego (wraz z zniekształceniami) i pisemnego	Niezrozumienie tekstu mówionego w minimalnym stopniu pozwalającym określić sens/ znaczenie wypowiedzi.	Rozumienie w ograniczonym zakresie tekstu mówionego, z pomocą nauczyciela oddaje sens komunikatu (wypowiedzi).	Odpowiedzi pełne nieznacznie odbiegające od treści zadanego pytania. Umiejętność przekazania informacji dalej.	Bardzo dobre rozumienie tekstu, właściwe rozróżnianie i interpretowanie zniekształceń i zakłóceń.
Kryterium 5 - umiejętność prezentacji siebie lub problemu w mowie i piśmie	Nie potrafi przedstawić problemu i dokonać autoprezentacji ani w mowie, ani w piśmie.	Niekompletna, jednostronna prezentacja ustna lub pisemna zadanego materiału, odtwórcza prezentacja.	Poprawna konstrukcja prezentacji, bogata w treść. Umiejętność kontynuowania mimo przerywania pytaniami.	Doskonała konstrukcja prezentacji/ autoprezentacji ciekawa, znacząca treść. Łatwość wysławiania się. Koncentracja na treści a nie na języku.
Kryterium 6 -umiejętność pozyskiwania informacji i wykorzystania zasobów literatury fachowej	Nie potrafi korzystać z literatury fachowej, pozyskać określonej informacji.	Niezbędna pomoc przy korzystaniu z materiałów i naprowadzanie. Bardzo słabe zorientowanie się jak korzystać z danego materiału.	Potknięcia w interpretacji materiału spowodowane brakami w stosowaniu odpowiednich struktur gramatycznych. Możliwość występowania dwuznaczności.	Swobodnie korzysta z literatury fachowej, zasobów anglojęzycznych; dokonuje prawidłowej interpretacji.



Kryterium 7 - zaangażowanie studenta w podnoszenie kompetencji językowych	Nie wykazuje postępów w podnoszeniu umiejętności językowych.	Postęp w umiejętnościach językowych bardzo mały i wymuszony przez nauczyciela.	Rozwijanie zawodowych umiejętności językowych z pominięciem języka ogólnego.	Indywidualna praca nad podniesieniem znajomości języka, wykraczająca poza wymagania programowe.
--	--	--	--	---

Szczegółowe treści kształcenia

Semestr II	Język Niemiecki	Ćwiczeniowe	30 godz.
------------	-----------------	-------------	----------

- Zakres gramatyczny – Konjunktionen und Adverbien (Folgen und Gründe): *darum, deswegen, daher, aus diesem Grund, nämlich; Präposition wegen; Partizip Präsens und Perfekt als Adjektive: faszinierende Einblicke, versteckte Talente; zweiteilige Konjunktionen nicht nur ... sondern auch, sowohl ... als auch, weder ... noch, entweder ... oder, zwar ... aber; nicht/nur brauchen + Infinitiv mit zu; Konjunktionen indem, sodass; lokale und temporale Präpositionen innerhalb, außerhalb, um ... herum, an/am ... entlang; lokale und temporale Präpositionen innerhalb, außerhalb, um ... herum, an/am ... entlang; Passiv Präsens mit Modalverben; Passiv Perfekt: ist eingeführt worden Passiv Präteritum: wurde eingeführt; Konjunktionen damit, um ... zu, als ob;*
- Zakres tematyczny – von Missverständnissen erzählen; nachfragen und Verständnis sichern; etwas empfehlen; Vorstellungsgespräch; Wichtigkeit ausdrücken; auf Erzählungen reagieren; eine Lebensgeschichte nacherzählen; eine Präsentation halten und Nachfragen stellen; Regeln diskutieren; Wunschvorstellungen ausdrücken; Überzeugung ausdrücken; eine Stellenanzeige verstehen; eine Bedienungsanleitung verstehen; ein technisches
- Gerät erklären; Formalitäten und Regelungen verstehen; ein Protokoll verstehen; Über Fehler sprechen; ein Mahnschreiben verfassen; Konfliktstrategien verstehen; eine Bekanntmachung verstehen.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	5	
Własna praca studenta	50	2
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

- Hueber *Menschen B.1.2; Deutsch als Fremdsprache; Kursbuch und Arbeitsbuch;*
- Lektor Klett *Unternehmen Deutsch;*
- Lektor Klett *Deutsch für das Berufsleben; Kursbuch; Arbeitsbuch;*
- Hueber *Im Beruf; Kursbuch; Arbeitsbuch; B1+; B2;*

V. Literatura uzupełniająca

- Instrukcje obsługi instrumentów i sprzętu geodezyjnego.



2. Repetytorium leksykalne; Wirtschaft; LektorKlett
3. Niemiecki dla średnio zaawansowanych; Edgard
4. Słownik naukowo-techniczny języka niemieckiego; PWN



2.	Przedmiot:									
PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ STARTAPOWA										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	1		1		15		15		2

I. Cele kształcenia

Zdobycie kompetencji w zakresie przedsiębiorczości akademickiej i pozaakademickiej. Pobudzenie postawy przedsiębiorczej i innowacyjnej oraz kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów. Uzyskanie wiedzy z zakresu innowacyjności i przedsiębiorczości oraz umiejętności wykorzystania narzędzi do twórczego rozwijania pomysłów biznesowych. Uzyskanie praktycznej wiedzy z zakresu ochrony własności intelektualnej, rozwój kompetencji interpersonalnych niezbędnych do prowadzenia działalności gospodarczej, takich jak: inicjatywa, kreatywność, przywództwo, umiejętność pracy w zespole oraz efektywna komunikacja, odporność na niepowodzenia i stres. Wykształcone umiejętności przywódczych i zarządzania organizacją, w szczególności małym zespołem projektowym. Praktyczna realizacja innowacyjnych projektów biznesowych poprzez pracę w grupie.

Nabycie kompetencji w zakresie sprawnego i szybkiego prototypowania produktów i usług z pomocą poznanych narzędzi usprawniających cały proces. Nabycie umiejętności prototypowania pomysłów, usprawniającego proces projektowania produktu lub usługi. Pobudzenie kreatywności i ich zdolności do spojrzenia na analizowany problem z różnych perspektyw.

Uświadomienie skali wpływu kompetencji w obszarze projektowania biznesu oraz umiejętności interpersonalnych na zdolność do prowadzenia własnej firmy.

Kształtowanie umiejętności menadżerskich.

Poznanie istoty biznes planu, jako narzędzia w uruchamianiu działalności gospodarczej. Wykształcenie umiejętności w zakresie wykorzystania modelu biznesowego i narzędzi „design thinking” do twórczego rozwijania pomysłów biznesowych. Wskazanie studentom, możliwości i szans jakie daje prowadzenie własnej działalności biznesowej oraz zaszczepienie kultury biznesowej umożliwiającej kreowanie własnej przyszłości zawodowej. Zajęcia wzmacniają kompetencje oraz przygotowują studentów do praktycznego zastosowania nabywanej podczas zajęć wiedzy i przekazywania wypracowywanych w procesie kształcenia pomysłów na przedsięwzięcia o charakterze komercyjnym. Przedmiot ten powinien zwiększać motywację studentów do podejmowania własnych inicjatyw o charakterze biznesowych.

II. Wymagania wstępne

Student zna podstawowe pojęcia z zakresu zjawisk i procesów społeczno-gospodarczych. Student posiada umiejętność w rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu mikroekonomii i/lub finansów przedsiębiorstw.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Student ma wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz jej roli w działalności gospodarczej i praktyce zawodowej.	EU_K01; EU_K05
EU2	Potrafi ocenić rentowność przedsięwzięcia oraz opracować biznesplan i harmonogram wykonania prac.	EU_K04; EU_W01
EU3	Student posiada umiejętność pracy w grupie.	EU_K03;



EU4	Student potrafi tworzyć założenia do modelu biznesowego innowacyjnego przedsięwzięcia gospodarczego.	EU_W01; EU_K02
EU5	Student ma wykształconą postawę aktywnego członka zespołu projektowego, komunikatywnego w środowisku o tych samych lub innych kompetencjach zawodowych, odważnego w sądach i odpowiedzialnego z zakresie powierzonych zadań.	EU_K03; EU_K06; EU_K04;

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Student ma wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej.			
Metody oceny	projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Student nie ma wiedzy z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student z trudnością potrafi opisać przedmiot, zakres i cel ochrony własności intelektualnej.	Student potrafi prawidłowo opisać i analizować przedmiot, zakres i cel ochrony własności intelektualnej.	Student potrafi prawidłowo opisać analizować przedmiot, zakres i cel ochrony własności intelektualnej, cykl jej transferu oraz form tego transferu.
EU 2	Student potrafi opracować biznesplan i ocenić rentowność przedsięwzięcia.			
Metody oceny	projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza w zakresie opracowania biznesplanu i harmonogramu wykonania prac.	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie opracowania biznesplanu i harmonogramu wykonania prac.	Opanowana podstawowa wiedza oraz umiejętności wykonania biznesplanu.	Opanowana wiedza oraz umiejętności opracowania biznesplanu i harmonogramu wykonania prac oraz umiejętność wskazania możliwości ich wykorzystania w praktyce.
EU 3	Student posiada umiejętność pracy w grupie.			
Metody oceny	projekt, prezentacja; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętności pracy w grupie.	Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie umiejętności pracy w grupie.	Opanowane podstawowe umiejętności pracy w grupie w procesie projektowania innowacyjnego produktu/usługi.	Opanowane umiejętności pracy w grupie w procesie projektowania innowacyjnego produktu/usługi.
EU 4	Student potrafi tworzyć założenia do modelu biznesowego innowacyjnego przedsięwzięcia gospodarczego.			



Metody oceny	zadanie domowe, sprawozdanie, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętność tworzenia założeń do modelu biznesowego przedsięwzięcia gospodarczego.	Opanowana w podstawowym zakresie umiejętność tworzenia założeń do modelu biznesowego przedsięwzięcia gospodarczego.	Opanowana umiejętność tworzenia założeń do modelu biznesowego przedsięwzięcia gospodarczego.	Opanowana umiejętność tworzenia założeń do modelu biznesowego innowacyjnego przedsięwzięcia gospodarczego.
Kryterium 2	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętność weryfikacji przyjętego modelu biznesowego.	Opanowana podstawowa umiejętność weryfikacji przyjętego modelu biznesowego.	Opanowana umiejętność weryfikacji przyjętego modelu biznesowego.	Opanowana umiejętność weryfikacji przyjętego modelu biznesowego w praktyce.
EU 5	Student ma wykształconą postawę aktywnego członka zespołu projektowego, komunikatywnego w środowisku o tych samych lub innych kompetencjach zawodowych, odważnego w sądach i odpowiedzialnego z zakresie powierzonych zadań.			
Metody oceny	sprawozdanie, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub nieukształtowana postawa aktywnego członka zespołu projektowego.	Ukształtowana postawa aktywnego członka zespołu projektowego.	Ukształtowana postawa aktywnego członka zespołu projektowego, komunikatywnego w środowisku o tych samych lub innych kompetencjach zawodowych.	Ukształtowana postawa aktywnego członka zespołu projektowego, komunikatywnego w środowisku o tych samych lub innych kompetencjach zawodowych, odważnego w sądach i odpowiedzialnego z zakresie powierzonych zadań.
Kryterium 2	Brak lub nieukształtowana postawa przedsiębiorczego konstruktora/projektanta.	Ukształtowana postawa przedsiębiorczego konstruktora/projektanta.	Ukształtowana postawa przedsiębiorczego konstruktora/projektanta poddającego weryfikacji projektowany produkt/usługę.	Ukształtowana postawa przedsiębiorczego konstruktora/projektanta poddającego wielokrotnej weryfikacji projektowany produkt/usługę.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ STARTAPOWA	AUDYTORIA	15 GODZ.
-----------	------------------------------	-----------	----------

1. Własny biznes – cechy i umiejętności liderów nowych przedsięwzięć technologicznych.
2. Startupowe ABC– słowniczek pojęć startupowych
3. Kreowanie postawy przedsiębiorczego konstruktora/projektanta poddającego wielokrotnej weryfikacji projektowany produkt/usługę. Wizja, misja oraz identyfikacja firmy.
4. Ochrona własności intelektualnej.



5. Inspiracje pomysłów biznesowych – wstępna koncepcja biznesowa.
6. Kreatywne rozwiązywanie problemów technologicznych. Customer Development oraz Design Thinking.
7. Szansa, zespół, zasoby, jako elementy procesu przedsiębiorczego. Przewycięzanie niepowodzeń i umiejętność robienia Pivotów.
8. Praca w grupie w procesie projektowania innowacyjnego produktu/usługi.
9. Źródła finansowania przedsiębiorstw. Warianty finansowania projektów biznesowych typu startup.
10. Lokalizacja działalności gospodarczej. Elementy planowania działań marketingowych, jak działa social media, public relations
11. Ryzyko w działalności gospodarczej.
12. Model zawodowy i osobowy menedżera/przywódcy.
13. Kształtowanie postaw menadżerskich. Poznanie metod efektywnego budowania zespołu, skutecznego motywowania jego członków oraz rozwiązywania konfliktów.

SEMESTR I	PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ STARTAPOWA	LABORATORIA	15 GODZ.
-----------	------------------------------	-------------	----------

1. Opracowanie modelu biznesowego innowacyjnego przedsięwzięcia gospodarczego.
2. Weryfikacja przyjętego modelu biznesowego projektowanego produktu/usługi.
3. Opracowanie biznesplanu.
4. Opracowanie harmonogramu prac.
5. Przygotowanie do prezentacji przed inwestorem - jak się skutecznie zaprezentować (test wystąpienia przed grupą, czyli pitch deck)
6. Prezentacja przed inwestorem (elewator pitch).

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	30	1
Łączny nakład pracy	70	2

IV. Literatura podstawowa

1. M. du Vall, *Prawo Patentowe*, Wolters Kluwer, 2008.
2. Grzywińska A., *Marki, wynalazki, wzory użytkowe. Ochrona własności przemysłowej*, One Press/Helion, 2010.
3. Latoszek E., *Finansowanie MSP w Polsce ze środków finansowych UE jako czynnik wpływający na konkurencyjność przedsiębiorstw*, SGH, Warszawa 2008.
4. Osterwalder A., Pingneur Y., *Tworzenie modeli biznesowych*, One Press, Warszawa 2012.
5. Drucker P.F., *Praktyka zarządzania*, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2005.

V. Literatura uzupełniająca

1. Golat R., *Prawo autorskie i prawa pokrewne*, Warszawa 2002.
2. Materiały video oraz elearningowe platformy eCorner Stanford University: <http://ecomer.stanford.edu>
3. Wybrane prezentacje z konferencji TEDx dostępne na youtube.com
4. Janasz W., Kozioł K., *Innowacje w organizacji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2011.
5. Duraj J., Papiernik-Wojdera M., *Przedsiębiorczość i innowacyjność*. Difin Warszawa 2010.
6. Penc J., *Kreatywne kierowanie*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2000.
7. Blank S., *StartUp Owner's Manual*.
8. Poradniki Urzędu Patentowego RP dla zgłaszających wynalazki.
9. Brown T., *Change by Design*.
10. Seelig T., *InGenius*.



11. Tidd J., Bessant J., *Zarządzanie innowacjami; integracja zmian technologicznych, rynkowych i organizacyjnych*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011.
12. Cieślak J., *Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Wyd. 2, 2008
13. Nowacki R., Staniewski M.W., (red) *Podejście innowacyjne w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Difin 2010.



3.	Przedmiot:									
METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	2				30				1

I. Cele kształcenia

Nabycie pogłębionej wiedzy z zakresu formułowania i rozwiązywania problemu badawczego. Ukształtowanie wiedzy doboru i wykorzystanie źródeł informacji. Nabycie wiedzy w zakresie metodologii prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania i prezentacji osiągniętych wyników.

II. Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu wymagań stawianych pracom licencjackim i/lub inżynierskim

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy i kompetencji społecznych.

Efekty uczenia się – semestr IV		Kierunkowe
EU1	Zna pojęcia i metody naukowe stosowane w geoinformatyce	EU_W01, EU_K02, EU_K05
EU2	Wie jak poprzez analizę wiedzy z literatury i wiedzę ze studiów sformułować zakres i cel pracy badawczej	EU_W04, EU_K01
EU3	Jest przygotowany do stosowania wybranej metodyki badawczej rozwiązywania problemów oraz do współpracy w grupie seminaryjnej	EU_K03, EU_K06

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna pojęcia i metody naukowe stosowane w geoinformatyce			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji na seminarium; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Znajomość i rozumienie metod badań naukowych.	Nie zna metod badań naukowych.	Ma fragmentaryczną wiedzę na temat metod badawczych.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną z metodologii badań naukowych.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną, pogłębioną o treści z literatury krajowej i zagranicznej.
Kryterium 2	Nie zna kryteriów doboru metod badawczych.	Zna kryteria doboru metod badawczych w ograniczonym	Zna kryteria doboru metod badawczych w zakresie badań	Zna kryteria doboru metod badawczych rzeczywistych i modelowych,



Określenie kryteriów doboru metod badawczych.		zakresie badań empirycznych.	rzeczywistych i modelowych.	w rozszerzonym ujęciu systemowym.
Kryterium 3 Znajomość terminologii naukowej.	Nie zna podstawowych pojęć i określić z zakresu procedur i metod badawczych.	Zna terminologię z zakresu procedur i metod naukowych; nie potrafi zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu procedur i metod naukowych; potrafi zdefiniować większość kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu procedur i metod naukowych; potrafi zdefiniować znaczenia wszystkich pojęć w języku polskim oraz zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU2	Wie jak poprzez analizę wiedzy z literatury i wiedzę ze studiów sformułować zakres i cel pracy badawczej			
Metody oceny	Projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Umiejętność pozyskiwania informacji i wiedzy z zakresu procedur i metod badawczych.	Nie umie korzystać ze źródeł pozyskiwania informacji z zakresu procedur i metod badawczych.	Potrafi samodzielnie lub w zespole korzystać z elementarnych (obligatoryjnych) źródeł informacji z zakresu procedur i metod badawczych.	Potrafi samodzielnie lub w zespole korzystać z polskich źródeł informacji z zakresu procedur i metod badawczych.	Umie korzystać z wyspecjalizowanych, aktualnych źródeł informacji z zakresu procedur i metod badawczych w języku polskim oraz językach obcych.
Kryterium 2 Umiejętność: dokonywania analizy i syntezy pozyskanych informacji oraz formułowania krytycznych sądów i logicznych, rzeczowych wniosków.	Nie umie analizować i syntezować pozyskanych informacji ani formułować krytycznych opinii oraz wyciągać logicznych wniosków.	Umie analizować i syntezować pozyskane informacje, ale nie umie formułować rzeczowych wniosków.	Umie analizować i syntezować informacje z procedur i metod badawczych z różnych polskich źródeł oraz formułować rzeczowe wnioski.	Umie analizować i syntezować informacje dotyczące procedur i metod badawczych z polskich i obcych źródeł oraz formułować krytyczne sądy i rzeczowe wnioski.
Kryterium 3 Umiejętność opisywania źródła pozyskiwanych informacji (przypisy).	Nie umie opisywać źródeł pozyskiwanych informacji.	Umie opisywać źródła prezentowanych tabel i rysunków lecz nie umie podać przypisów prezentowanych treści.	Umie opisywać źródła wszystkich stosowanych form pozyskiwanych informacji.	Umie opisywać źródła wszystkich stosowanych form pozyskiwanych informacji zarówno w języku polskim jak i językach obcych.
Kryterium 4 Umiejętność stosowania procedur i metod naukowych do rozwiązywania problemów badawczych.	Nie umie stosować procedur i metod naukowych do rozwiązywania problemów badawczych.	Umie stosować tylko kilka poznanych procedur i metod do rozwiązywania problemów badawczych.	Umie trafnie dobrać i zastosować poznane procedur y i metody do rozwiązywania problemów badawczych.	Umie trafnie dobrać procedur y i metody naukowe, uargumentować ich zastosowanie oraz zaproponować innowacyjne rozwiązania problemów badawczych.
EU3	Jest przygotowany do stosowania wybranej metodyki badawczej rozwiązywania problemów oraz do współpracy w grupie seminaryjnej			
Metody oceny	Ocena uczestnictwa i postawy studenta na zajęciach.			



Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Postawa, dyscyplina, punktualność.	Przeszkadza w czasie seminarium, nie przestrzega dyscypliny zajęć, nie jest punktualny.	Przestrzega porządku i dyscypliny na seminarium, sporadycznie spóźnia się na zajęcia, z opóźnieniem wykonuje zadania.	Przestrzega porządku i dyscypliny na seminarium, sporadycznie spóźnia się na zajęcia, punktualnie wykonuje zadania.	Odpowiedzialnie traktuje obowiązki studenta, sumiennie i punktualnie wykonuje wymagane prace.
Kryterium 2 Uczestnictwo w dyskusji, umiejętność wyrażania opinii.	Nie bierze udziału w dyskusji. Nie stawia pytań, nie wyraża swojej opinii.	Sporadycznie zabiera głos w dyskusji. Zachęcony stawia pytanie, powstrzymuje się przed publicznym wyrażaniem swego stanowiska.	Aktywny podczas dyskusji. Stawia pytania, zachęcony wyraża swoje opinie. Słucha wypowiedzi innych uczestników dyskusji z szacunkiem i uwagą.	Bardzo aktywny podczas dyskusji; inspirator rozwiązań problemów. Stawia pytania, wyraża swoją opinię, uwzględnia zdanie innych osób.
Kryterium 3 Odniesienie do cudzej własności intelektualnej.	Dopuszcza się plagiatowania i ściągania.	Okazjonalnie podszywa się pod cudze sukcesy i przypisuje sobie sukcesy zespołu.	Szanuje efekty pracy innych, nie przypisuje sobie sukcesów innych osób.	Sumiennie i dokładnie podaje źródła informacji i podkreśla wkład własnej pracy.
Kryterium 4 Współpraca w zespole.	Nie podejmuje pracy w zespole.	Sporadycznie podejmuje pracę w grupie, wyłącznie jako jej członek.	Często uczestniczy w pracach zespołu, okazjonalnie pełni rolę lidera.	Często jest inicjatorem i organizatorem pracy zespołowej; z pełną odpowiedzialnością prezentuje wyniki pracy zespołu.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH	AUDYTORIA	30 GODZ.
-----------	-----------------------------	-----------	----------

Metodologia badań naukowych w przygotowaniu pracy magisterskiej

1. Definicja i klasyfikacja nauk.
2. Działalność poznawcza w naukach technicznych.
3. Procesy twórczości naukowej.
4. Metodologiczne elementy pracy naukowej
5. Badania naukowe i procedury badawcze.
6. Określanie i wartościowanie problemów i celów naukowych.
7. Realizacja pracy naukowej.
8. Oryginalność w badaniach naukowych
9. Metodyki realizacji pracy naukowej.
10. Prezentacja wyników działalności naukowo-badawczej

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1



Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	5	
Własna praca studenta	10	
Łączny nakład pracy	45	1

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Czakan W. inni, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2015
2. Walczak A., *Zarys metodologii badań naukowych w nawigacji morskiej*, Wyd. Zapol, Szczecin 2005.

V. Literatura uzupełniająca

1. Apanowicz J., *Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej*, Centrum Doradztwa i Informacji DIFIN, Warszawa 2005 r.
2. Rawa T., *Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych*, Wyd. Art. Olsztyn 1999.
3. Walczak A., *Rola seminarium dyplomowego w uczelniach morskich*, Wyd. AM, Szczecin 2007.



4.	Przedmiot:									
ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15	1	2			15	30			2

I. Cele kształcenia

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z procesem tworzenia i dynamiką funkcjonowania zespołu. Podczas zajęć poruszone zostaną sposoby tworzenia zespołu i zarządzania nim. Omówione zostaną również kwestie związane z efektywną komunikacją zespołu oraz omówione zostaną aspekty różnorodności w zespole.

II. Wymagania wstępne

Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Budowanie zespołu z uwzględnieniem specyfiki pracy zespołowej oraz zasad i mechanizmów funkcjonowania zespołu.	EU_K02, EU_K05
EU2	Nabycie cech sprzyjających nawiązywaniu dobrych stosunków w zespole oraz umiejętność efektywnej komunikacji.	EU_K04
EU3	Nabycie umiejętności analizowania stylów i metod zarządzania pracą w zespole, identyfikacji ról pełnionych w zespole oraz ich funkcji oraz narzędzi podnoszenia efektywności pracy w zespole.	EU_K03, EU_K05

Metody i kryteria oceny				
EU1	Student posiada wiedzę na temat istoty i specyfiki pracy zespołowej, zasad i mechanizmów funkcjonowania zespołu, stylów i metod zarządzania pracą w zespole oraz metod i narzędzi podnoszenia efektywności pracy w zespole.			
Metody oceny	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Student nie potrafi zdefiniować pojęcia z obszaru zarządzania zespołem.	Student potrafi zdefiniować pojęcia z zakresu zarządzania zespołem. Z trudem charakteryzuje style zarządzania, mechanizmy	Student zna definicje zarządzania zespołem, umie scharakteryzować style komunikacji, role zespołowe oraz zadania lidera zespołu. Potrafi	Student zna i rozumie definicje zarządzania zespołem, umie scharakteryzować style komunikacji, podać przykłady, wie, jakie są role zespołowe i umie je



		funkcjonowania zespołu.	wymenić zasady oraz właściwe zachowania w zespole.	zinterpretować. Zna zadania lidera zespołu. Potrafi identyfikować normy zespołowe oraz wie, jak poprawiać efektywność pracy zespołu.
EU2	Student potrafi identyfikować i analizować style i metody zarządzania pracą w zespole, role pełnione w zespole oraz ich funkcje oraz metody i narzędzia podnoszenia efektywności pracy w zespole.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 2	Brak umiejętności rozróżniania i posługiwania się pojęciami w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje elementarne umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje podstawowe umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje pełne umiejętności i wykorzystuje je do rozwiązywania problemu w wymaganym zakresie efektu kształcenia.
EU3	Student potrafi zorganizować i zaplanować pracę zespołu, zidentyfikować problemy występujące w pracy zespołowej i umiejętnie je rozwiązać oraz stosuje metody i narzędzia podnoszenia efektywności pracy w zespole.			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 3	Student nie potrafi w najprostszym sposobie zaprezentować umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje elementarne umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje podstawowe umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje pełne umiejętności i wykorzystuje je do rozwiązywania problemu w wymaganym zakresie efektu kształcenia.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM	AUDYTORIA	15 GODZ.
------------	----------------------	-----------	----------

1. Przywództwo. Cechy i kompetencje efektywnego przywódcy.
2. Etapy formowania zespołu.
3. Role zespołowe i ich funkcje.
4. Budowanie relacji w zespole.
5. Zasady konstruktywnej komunikacji - istota, formy, funkcje, bariery skuteczności. Umiejętność udzielania informacji zwrotnej.
6. Konflikty w zespole - istota, przyczyny, rodzaje, skutki, sposoby przeciwdziałania.
7. Zarządzanie różnorodnością w zespole.
8. Motywowanie i budowanie zaangażowania.
9. Mechanizmy psychologiczne związane z funkcjonowaniem grupy.



10. Rola psychologicznego zespołowego klimatu bezpieczeństwa.

SEMESTR II	ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM	ĆWICZENIA	15 GODZ.
------------	----------------------	-----------	----------

1. Style przewodzenia. Analiza przypadku.
2. Dobór członków zespołu. Analiza przypadku.
3. Analiza ról pełnionych w zespole.
4. Opracowanie harmonogramu pracy zespołu.
5. Określanie norm i zasad pracy w zespole.
6. Określenie celu i podział zadań.
7. Określanie dobrych praktyk w zakresie motywowania.
8. Opracowanie sposobów zwiększania efektywności pracy zespołowej.
9. Podejmowanie decyzji. Analiza przypadku.
10. Delegowanie zadań. Analiza przypadku.
11. Porównywanie stylów komunikacji.
12. Ćwiczenie sposobów przekazywania informacji zwrotnej.
13. Opracowanie zasad i etapów delegowania.
14. Ćwiczenie umiejętności rozpoznawania mechanizmów psychologicznych w grupie.
15. Analiza czynników wpływających zespołowy klimat bezpieczeństwa.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze III	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	5	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	5	
Łączny nakład pracy	55	2

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Miller D., Zespoły. Co trzeba wiedzieć, robić i mówić, aby stworzyć dobry zespół, PWE, Warszawa 2010
2. Mackin D. Budowanie zespołu. Zestaw narzędzi, Rebis, Poznań 2011.
3. Gellert M., Nowak C., Zespół, GWP, Gdańsk 2008.
4. Belbin M., Nie tylko zespół, Wyd. Oficyna a Wolters Kluwer Business, Warszawa, 2010, przeł. G. Sałuda

V. Literatura uzupełniająca

1. Donnellon A. (red.), Kierowanie zespołami, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007.



2. Harvard Business Essentials, Stwórz zespół z iką. Kompletny poradnik tworzenia wydajnych i skutecznych zespołów, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2006.



5.	Przedmiot:									
ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI GEOINFORMATYCZNYMI										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	1	1			15	15			2

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu zarządzania projektami geoinformatycznymi, w tym w zakresie metodologii PRINCE2, a także wykształcenie umiejętności w realizacji projektów geoinformatycznych, w tym przeprowadzania studium wykonalności projektu.

II. Wymagania wstępne

Zakres wiedzy objęty przedmiotami: Geoinformacja i modelowanie, Systemy i usługi geoinformatyczne, Bazy danych przestrzennych, Metody analiz przestrzennych, Języki programowania GIS,

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.	EU_W01; EU_W06 EU_W14, EU_W18
EU2	Potrafi planować i zarządzać poszczególnymi aspektami projektu geoinformatycznego.	EU_U13, EU_K03
EU3	Potrafi planować działania rozwojowe projektu geoinformatycznego.	EU_K01, EU_K02

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna ogólnych zasad zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.	Zna ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.	Rozumie istotę zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.	Rozumie istotę zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi oraz ma szeroką wiedzę na temat narzędzi wspomagających zarządzanie.
EU2	Potrafi planować i zarządzać poszczególnymi fazami projektu geoinformatycznego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, wykonanie sprawozdania, zadania i aktywności w e-learning			



Kryteria/ Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi planować i zarządzać poszczególnymi fazami projektu geoinformatycznego.	Potrafi zarządzać niektórymi fazami projektu geoinformatycznego.	Potrafi planować i zarządzać wszystkimi fazami projektu geoinformatycznego.	Potrafi zarządzać wszystkimi fazami projektu geoinformatycznego i przygotować go do eksploatacji.
EU3	Potrafi planować działania rozwojowe projektu geoinformatycznego			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, wykonanie sprawozdania, wykonanie projektu i prezentacji, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi planować działania rozwojowe projektu geoinformatycznego.	Potrafi planować rozwojowe działania projektu geoinformatycznego.	Potrafi planować szczegółowe działania rozwojowe projektu geoinformatycznego.	Potrafi planować szczegółowe działania rozwojowe projektu geoinformatycznego z uwzględnieniem aktualnej sytuacji rynkowej dla danego rozwiązania GIS.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI GEOINFORMATYCZNYMI	AUDYTORIA	15 GODZ.
-----------	---	-----------	----------

1. Ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.
2. Organizacja, jako środowisko zarządzania projektem.
3. Aspekty koordynacji i współpracy w zakresie systemów i infrastruktury geoinformacyjnych.
4. Studium wykonalności projektu geoinformatycznego, jako uzasadnienie biznesowe projektu.
5. Planowanie, monitorowanie i kontrolowanie projektu geoinformatycznego.
6. Podstawowe procesy zarządzania projektem
7. Działania rozwojowe projektu geoinformatycznego.

SEMESTR I	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI GEOINFORMATYCZNYMI	ĆWICZENIA	15 GODZ.
-----------	---	-----------	----------

1. Rozpoznanie otoczenia projektu i konstrukcja organizacji.
2. Identyfikacja działań i zależności projektu.
3. Planowanie i harmonogramowanie poszczególnych faz projektu geoinformatycznego.
4. Zarządzanie ryzykiem w projekcie geoinformatycznym.
5. Szacowanie kosztów i zasobów.
6. Programowanie działań rozwojowych projektu geoinformatycznego – matryca logiczna projektu.
7. Metody kontrolowania przebiegu projektu.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze III	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	



Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	70	2

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
2. Burrough P., McDonnell A., *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, New York 2004.
3. Wysocki R., McGary R., *Zarządzanie Projektami*, wyd. III, Helion 2005
4. OGC, *Skuteczne zarządzanie projektami PRINCE2*, OGC 2009

V. Literatura uzupełniająca

1. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
2. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*. Wydawnictwo HELION, 2005.
3. Longley P., Goodchil M., Maguire D., Hind. D., *GIS teoria i praktyka*. PWN Warszawa 2006.
4. Portale geoinformacyjne.



6.	Przedmiot:									
POZYCJONOWANIE I GEODEZJA										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	2		2		30E		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie pogłębionej wiedzy w zakresie: systemów odniesień przestrzennych, odwzorowań kartograficznych, metod określania pozycji na powierzchni Ziemi, konstrukcji geodezyjnych, geodezyjnych urządzeń pomiarowych, transformacji między układami współrzędnych oraz pomiarów za pomocą stanowiska swobodnego.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu matematyki i fizyki.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu systemów odniesień przestrzennych.	EU_W02, EU_W07
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, i narzędzia stosowane w geodezji do wyznaczania pozycji.	EU_W_02, EU_U01, EU_U07
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego.	KW_02, EU_U01, EU_K07, EU_K05
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych w układzie stanowiska swobodnego.	EU_W02; KU_07, EU_U17

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu systemów odniesień przestrzennych.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Uporządkowana, podbudowana teoretycznie wiedza ogólna obejmująca kluczowe zagadnienia	Nie ma uporządkowanej, podbudowanej teoretycznie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu: powierzchni odniesienia, odwzorowań kartograficznych i układów współrzędnych.	Potrafi wskazać związek pomiędzy kluczowymi elementami systemów odniesień przestrzennych. Potrafi wykonać podstawowe transformacje	Posiada usystematyzowaną wiedzę obejmującą pełny zakres zagadnień systemów odniesień przestrzennych.



z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	systemów odniesień przestrzennych.		współrzędnych na płaszczyźnie.	
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, i narzędzia stosowane w geodezji do wyznaczania pozycji.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych we współczesnej teledetekcji.	Nie zna podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych w geodezji do wyznaczania pozycji.	Zna podstawowe metody i techniki i narzędzia pomiarowe służące do pozycjonowania.	Dodatkowo potrafi wykonać obliczenia wyznaczania pozycji za pomocą typowych konstrukcji geodezyjnych.	Dodatkowo potrafi dobrać konstrukcję geodezyjną do wyznaczenia pozycji z zadaną dokładnością w sytuacji nowej.
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania dla teledetekcji.	Nie posiada umiejętności obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego, pełniąc przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego, pełniąc przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego i potrafi je zastosować w sytuacjach nowych.
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych w układzie stanowiska swobodnego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.	Nie posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych w układzie stanowiska swobodnego	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych za pomocą stanowiska swobodnego pełniąc przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych za pomocą stanowiska swobodnego pełniąc przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych za pomocą stanowiska swobodnego i potrafi zaproponować rozwiązanie w sytuacji nietypowej.

**Szczegółowe treści kształcenia**

SEMESTR I	POZYCJONOWANIE I GEODEZJA	AUDYTORIA	30 GODZ.
-----------	---------------------------	-----------	----------

1. Kształt Ziemi i powierzchnie odniesienia
2. Odwzorowania kartograficzne.
3. Układy współrzędnych globalne i lokalne.
4. Systemy i metody określania pozycji.
5. Transformacje między układami współrzędnych.
6. Instrumenty umożliwiające określanie pozycji.
7. Osnowy geodezyjne.
8. Podstawowe konstrukcje geodezyjne.
9. Niwelacja geometryczna.
10. Pomiary tachimetryczne.
11. Pomiary w układzie stanowiska swobodnego Free Station i Total Free Station.
12. Pozycjonowanie obiektów (wymiarowanie).
13. Źródła i rodzaje błędów w pomiarach geodezyjnych.
14. Rachunek błędów.

SEMESTR I	POZYCJONOWANIE I GEODEZJA	LABORATORIA	30 GODZ.
-----------	---------------------------	-------------	----------

1. Zapoznanie się z budową i obsługą instrumentów geodezyjnych (teodolit, niwelator, tachimetr elektroniczny).
2. Badanie warunków geometrycznych oraz stanu mechanizmów i optyki teodolitu i niwelatora.
3. Niwelacja geometryczna.
4. Tachimetria.
5. Wyznaczanie podstawowych konstrukcji geodezyjnych.
6. Pomiary w układzie stanowiska swobodnego.
7. Pozycjonowanie obiektów.
8. Rachunek błędów.
9. Zapoznanie się z wybranymi oprogramowaniem geodezyjnym.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	60	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	30	1
Łączny nakład pracy	100	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.



IV. Literatura podstawowa

1. Barlik M., *Wstęp do teorii figury Ziemi*, 1995
2. Czarnecki K., *Geodezja współczesna w zarysie*, Wyd. Wiedza i Życie 1996.
3. *Ćwiczenia z geodezji I. Praca zbiorowa* / red. Józef Beluch. Kraków 2007.
4. Skórczyński A., *Podstawy obliczeń geodezyjnych*, Warszawa 1983.
5. *Podstawy Geomatyki*. Praca zbiorowa. AGH Kraków 2011.

V. Literatura uzupełniająca

1. Baran L. W., *Teoretyczne podstawy opracowania wyników pomiarów geodezyjnych*, Warszawa 1999.
2. Lazzarini T., *Geodezja. Geodezyjna osnowa szczegółowa*, Warszawa – Wrocław 1990.
3. Aktualne artykuły geodezyjne z czasopism polskich i zagranicznych.



7.	Przedmiot:									
METODY PROGRAMOWANIA										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	1E		2		15E		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych struktur danych i technik programistycznych wykorzystywanych podczas projektowania algorytmów i pisania programów rozwiązujących proste problemy.

II. Wymagania wstępne

Zakres szkoły średniej.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Znać podstawowe struktury danych i techniki programistyczne wykorzystywane podczas pisania programów.	EU_W11, EU_W12
EU2	Potrafić zaprojektować i napisać program realizujący wyznaczone zadanie, wykorzystujący poznane struktury danych i techniki programistyczne.	EU_U11; EU_U12

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Znać podstawowe struktury danych i techniki programistyczne wykorzystywane podczas pisania programów.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Struktury danych.	Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu struktur danych, nie jest w stanie przytoczyć przykładów nawet po uzyskaniu pomocy.	Posiada podstawową wiedzę o najważniejszych strukturach danych.	Posiada podstawową wiedzę o wszystkich przedstawionych w trakcie zajęć strukturach danych, potrafi je scharakteryzować.	Posiada wiedzę o przedstawionych w trakcie zajęć technikach programistycznych, potrafi je scharakteryzować oraz wskazać najlepsze do realizacji przedstawionych problemów.
Kryterium2	Nie posiada podstawowej wiedzy o powszechnie stosowanych technikach	Posiada podstawową wiedzę o najważniejszych	Posiada podstawową wiedzę o wszystkich przedstawionych w	Posiada wiedzę o przedstawionych w trakcie zajęć technikach



Techniki programistyczne.	programistycznych, nie jest w stanie przytoczyć przykładów nawet po uzyskaniu pomocy.	technikach programistycznych.	trakcie zajęć technikach programistycznych, potrafi je scharakteryzować	programistycznych, potrafi je scharakteryzować oraz wskazać najlepsze do realizacji przedstawionych problemów
EU 2	Potrafić zaprojektować i napisać program realizujący wyznaczone zadanie, wykorzystujący poznane struktury danych i techniki programistyczne.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Algorytmizacja.	Popelnia znaczne błędy przy tworzeniu najprostszycy algorytmów, nawet z pomocą nie potrafi wskazać metod programistycznych potencjalnie użytecznych do rozwiązania przedstawionego problemu.	Potrafi tworzyć algorytmy wykorzystujące wskazane struktury danych i metody programistyczne, może popelniać drobne błędy.	Potrafi samodzielnie tworzyć poprawne algorytmy wykorzystujące poznane struktury danych i metody programistyczne, może popelniać drobne błędy.	Potrafi samodzielnie i swobodnie projektować i tworzyć algorytmy wykorzystujące dowolne użyteczne struktury danych i metody programistyczne, potrafi uzasadnić trafność wyboru.
Kryterium2 Programowanie	Nie potrafi wykorzystać żadnego z dostępnych środowisk programistycznych do napisania najprostszego programu, nawet z pomocą prowadzącego zajęcia.	Potrafi pisać proste programy w jednym z dostępnych środowisk programistycznych, wykorzystujące wskazane algorytmy i struktury danych, może popelniać drobne błędy.	Potrafi samodzielnie pisać programy wykorzystujące poznane algorytmy, struktury danych i metody programistyczne, może popelniać drobne błędy.	Potrafi samodzielnie i swobodnie projektować i tworzyć programy wykorzystujące dowolne użyteczne algorytmy, struktury danych i metody programistyczne, potrafi uzasadnić trafność wyboru.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	METODY PROGRAMOWANIA	AUDYTORIA	15 GODZ.
-----------	----------------------	-----------	----------

1. Rekurencja:
 - a) Rekurencyjne wyrażanie pojęć
 - b) Zastosowania i implementacja
 - c) Dowodzenie poprawności procedur rekurencyjnych
2. Programowanie z nawrotami:
 - a) Przeszukiwanie pełnej przestrzeni stanów
 - b) Ucinanie rekursji
 - c) Metoda *dziel i rządź*
 - d) Metoda inkrementacyjna
 - e) Podział binarny
3. Dynamiczne struktury danych:
 - a) Typy wskaźnikowe



- b) Wskaźnikowa realizacja list
- c) Podstawowe operacje na listach
- d) Listy jednokierunkowe, dwukierunkowe i cykliczne
- e) Atrapy i strażnicy
- 4. Liniowe struktury danych: stopy i kolejki:
 - a) Implementacja tablicowa i listowa
 - b) Implementacja grafu za pomocą list sąsiedztwa
 - c) Algorytmy DFS i BFS
- 5. Drzewa:
 - a) Implementacja drzew dowolnego rzędu
 - b) Drzewa binarne
 - c) Obiegi drzew
 - d) Konwersja wyrażzeń z postaci infiksowej na prefiksową i postfiksową (ONP)
- 6. Programowanie zachłanne:
 - a) Algorytm Huffmana
- 7. Metoda spamiętywania:
 - a) Programowanie dynamiczne
 - b) Problem plecakowy
 - c) Optymalne mnożenie wielu macierzy

SEMESTR I	METODY PROGRAMOWANIA	LABORATORIA	30 GODZ.
-----------	----------------------	-------------	----------

1. Wykorzystanie rekurencji do rozwiązywania problemów algorytmicznych
2. Programowanie z nawrotami na przykładzie "problemu hetmanów"
3. Metoda dziel i zwyciężaj na przykładzie wyszukiwania przez podział binarny oraz algorytmu QuickSort
4. Praktyczna implementacja list jedno i dwukierunkowych oraz cyklicznych
5. Implementacja liniowych struktur danych: stopy i kolejki
6. Implementacja liniowych struktur danych: grafy
7. Implementacja i zastosowanie drzew dowolnego rzędu
8. Obiegi drzew i przykłady ich zastosowania
9. Programowanie zachłanne na przykładzie algorytmu Huffmana
10. Programowanie dynamiczne: problem plecakowy, optymalne mnożenie wielu macierzy

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	45	1
Łączny nakład pracy	100	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.



IV. Literatura podstawowa

1. Wróblewski P., *Algorytmy: struktury danych i techniki programowania*, Helion 2010.
2. Wirth N., *Algorytmy+Struktury danych=Programy*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2001.
3. Cormen T.H., Leiserson C., Rivest R.L., *Wprowadzenie do algorytmiki*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2004.
4. <http://wazniak.mimuw.edu.pl>

V. Literatura uzupełniająca

1. Knuth D.E., *Sztuka programowania komputerów*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2002.
2. Spolsky J., *Sztuka pisania oprogramowania. Wybór i redakcja Joel Spolsky*. 2007.



8.	Przedmiot:									
MATEMATYKA WYŻSZA										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15	1E		2		15E		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy w zakresie wybranych narzędzi matematycznych oraz umiejętności ich stosowania w wybranej dyscyplinie naukowej oraz przygotowanie do prowadzenia badań naukowych.

II. Wymagania wstępne

Zakres kursu matematyki na technicznych studiach inżynierskich.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy współzależności zmiennych losowych.	EU_W03; EU_U02; EU_K05
EU2	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych wielowymiarowych analiz statystycznych.	EU_W11; EU_U02; EU_U17;EU_K02
EU3	Ma podstawową wiedzę w zakresie optymalizacji liniowej i wybranych metod optymalizacji nieliniowej; umie budować modele matematyczne typowych problemów optymalizacyjnych	EU_W04; EU_W08; EU_U02;

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy współzależności między zmiennymi.			
Metody oceny	Sprawdziany w semestrze, egzamin po zakończeniu semestru, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Wyznaczenie współczynnika korelacji	Nie potrafi wyznaczyć równania regresji prostej.	Potrafi wyznaczyć współczynniki równania regresji prostej.	Jak na ocenę 3.5-4 plus: weryfikuje istotność wyznaczonych współczynników.	Jak na ocenę 4.5-5 plus: weryfikuje założenia modelu oraz buduje model statystyczny na podstawie wyznaczonych parametrów; wykorzystuje zbudowany model do



				predykcji wartości zmiennej zależnej.
Kryterium 2 Wyznaczanie równania regresji prostej	Nie potrafi wyznaczyć równania regresji prostej.	Potrafi wyznaczyć współczynniki równania regresji prostej.	Jak na ocenę 3.5-4 plus: weryfikuje istotność wyznaczonych współczynników.	Jak na ocenę 4,5-5 plus: weryfikuje założenia modelu oraz buduje model statystyczny na podstawie wyznaczonych parametrów; wykorzystuje zbudowany model do predykcji wartości zmiennej zależnej.
Kryterium 3 Wyznaczanie równania liniowej regresji wielorakiej	Nie potrafi wyznaczyć współczynników równania regresji wielorakiej.	Potrafi wyznaczyć współczynniki równania regresji wielorakiej.	Jak na ocenę 3.5-4 plus: weryfikuje istotność wyznaczonych współczynników oraz współliniowość między zmiennymi niezależnymi; redukuje liczbę zmiennych niezależnych.	Jak na ocenę 4,5-5 plus: weryfikuje założenia modelu oraz buduje liniowy model regresji wielorakiej; wykorzystuje zbudowany model do predykcji wartości zmiennej zależnej.
EU2	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych wielowymiarowych analiz statystycznych			
Metody oceny	Sprawdziny w semestrze, egzamin po zakończeniu semestru, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Przeprowadzenie jednoczynnikowej analizy wariancji	Nie potrafi wykonać jednoczynnikowej analizy wariancji.	Potrafi wykonać jednoczynnikową analizę wariancji i zinterpretować jej wynik.	Jak na ocenę 3.5-4s: potrafi zweryfikować założenia analizy wariancji.	Jak na ocenę 4,5-5 plus: Potrafi wykonać testy post-hoc i potrafi zinterpretować ich wyniki
Kryterium 2 Przeprowadzenie wieloczynnikowej analiza wariancji	Nie potrafi wykonać dwuczynnikowej analizy wariancji.	Potrafi wykonać dwuczynnikową analizę wariancji i zinterpretować jej wynik.	Jak na ocenę 3.5-4: Potrafi wykonać trzyczynnikową analizę wariancji i zinterpretować jej wynik	Jak na ocenę 4,5-5 plus: potrafi zweryfikować założenia wieloczynnikowej analizy wariancji.
Kryterium 3 Przeprowadzenie analizy kanonicznej	Nie potrafi wyznaczyć zmiennych kanonicznych na zadanym zbiorze zmiennych.	Potrafi wyznaczyć zmienne kanoniczne na zadanym zbiorze zmiennych.	Jak na ocenę 3.5-4: potrafi wykonać analizę kanoniczną i zinterpretować jej wynik.	Jak na ocenę 4,5-5: Potrafi wykorzystać wartość redundancji do skorygowania modelu statystycznego
Kryterium 4 Przeprowadzenie analizy skupień	Nie potrafi zastosować żadnej hierarchicznej metody skupień	Potrafi zastosować jedną wybraną hierarchiczną metodę skupień	Jak na ocenę 3.5-4: Potrafi zastosować grupowanie metodą k-średnich	Jak na ocenę 4,5-5: potrafi zinterpretować wyniki analizy skupień oraz zweryfikować jej założenia
EU3	Ma podstawową wiedzę w zakresie optymalizacji liniowej i wybranych metod optymalizacji nieliniowej; umie budować modele matematyczne typowych problemów optymalizacyjnych			



Metody oceny	Sprawdziany w semestrze, egzamin na zakończenie semestru, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Rozwiązywanie zadania programowania liniowego metodą graficzną	Nie potrafi sformułować funkcji celu lub nie potrafi opisać formalnie ograniczeń	Potrafi sformułować funkcji celu i potrafi opisać formalnie ograniczenia	Jak na ocenę 3,5-4: Potrafi funkcję celu i ograniczenia przedstawić w układzie współrzędnych oraz wybrać punkt optymalny	Jak na ocenę 4,5-5: potrafi zinterpretować otrzymane rozwiązanie oraz stosuje specjalistyczny język matematyczny przy opisywaniu rozwiązywanych problemów
Kryterium 2 Rozwiązywanie zadania programowania liniowego metodą simpleks	Nie potrafi sformułować funkcji celu lub określić wierzchołków i krawędzi metody simpleks	Potrafi sformułować funkcję celu, określić wierzchołki i krawędzie metody simpleks oraz przedstawić problem optymalizacyjny w postaci kanonicznej	Potrafi znaleźć rozwiązanie problemu optymalizacji stosując pełny algorytm metody simpleks	Jak na ocenę 4,5-5: potrafi zinterpretować uzyskane wyniki w danej dziedzinie oraz stosuje specjalistyczny język matematyczny przy opisywaniu rozwiązywanych problemów
Kryterium 3 Posiadanie ogólnej wiedzy na temat metod optymalizacji nieliniowej	Nie potrafi dopasować metody optymalizacji do rozwiązywanego problemu	Potrafi dopasować metodę optymalizacji do rozwiązywanego problemu	Jak na ocenę 3,5-4: Potrafi zastosować jedną wybraną metodę	Jak na ocenę 4,5-5: potrafi zastosować odpowiednią metodę oraz stosuje specjalistyczny język matematyczny przy opisywaniu rozwiązywanych problemów

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	MATEMATYKA WYŻSZA	AUDYTORIA	15 GODZ.
------------	-------------------	-----------	----------

- Elementy analizy współzależności zmiennych losowych:** podstawowe pojęcia korelacji i regresji, korelacje cząstkowe, współczynnik korelacji liniowej Pearsona, współczynnik korelacji rang Spearmana, współczynnik korelacji rang Kendalla, analiza regresji prostej, regresja wieloraka, analiza reszt, regresja nieliniowa.
- Elementy wielowymiarowych analiz statystycznych:** analiza wariancji, analiza kanoniczna, analiza skupień, przegląd różnych metod eksploracji danych (analiza składowych głównych, analiza czynnikowa, analiza dyskryminacyjna i inne).
- Elementy optymalizacji:** podstawowe pojęcia optymalizacji; schemat rozwiązania problemu optymalizacji; modele optymalizacyjne; zadanie programowania liniowego - sformułowanie, postać kanoniczna, metoda graficzna i metoda simpleks; przegląd metod optymalizacji nieliniowej, metody: Hooke'a-Jeevesa, Gaussa-Seidla, gradientu prostego, najszybszego spadku

SEMESTR II	MATEMATYKA WYŻSZA	LABORATORIA	30 GODZ..
------------	-------------------	-------------	-----------

- Laboratoria obejmują zagadnienia z tematyki audytoryjnej, realizowane w programach *STATISTICA* oraz *MATLAB*.



Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	40	1
Łączny nakład pracy	95	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Łapińska-Sobczak N., Modele optymalizacyjne – przykłady i zadania, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998.
2. Optimization Toolbox. User 's Guide, The MathWorks, Inc., 2012.
3. Stanisław A., Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny, StatSoft, Kraków 2006.
4. Sobczyk M., Statystyka, PWN, Warszawa 2004.
5. Aczel, A. D., Statystyka w zarządzaniu, PWN Warszawa 2011.
6. Zorychta K., Ogryczak W., Programowanie liniowe i całkowito liczbowe. Metoda podziału i ograniczeń. WNT Warszawa 1981.

V. Literatura uzupełniająca

1. Kasyk L., Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki. Skrypt dla studentów AM., Podręcznik w wersji elektronicznej.
2. Kasyk L., Krupiński R., Poradnik matematyczny, Skrypt dla studentów AM, Szczecin 2004.
3. Ostanin A., Metody optymalizacji z MATLAB. Ćwiczenia laboratoryjne, Nakom, 2009
4. Rabiej M., Statystyka z programem Statistica, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012.
5. Stachurski A., Wierzbicki A., Podstawy optymalizacji, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.



9.	Przedmiot:									
METODY PRZETWARZANIA DANYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15	1		1	1	15		15	15	3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie metod przetwarzania danych.

II. Wymagania wstępne

Matematyka, statystyka, informatyka, geografia, podstawy geoinformacji, podstawy nawigacji.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna metody przetwarzania danych przestrzennych stosowanych w systemach geoinformatycznych	EU_W08; EU_W14
EU2	Ma wiedzę z zakresu pozyskiwania i przetwarzania danych, potrafi ocenić te metody i zaproponować ich zoptymalizowanie pod kątem realizowanego zdania	EU_W03, EU_W05
EU3	Potrafi zintegrować dane przestrzenne pochodzące z różnych systemów pomiarowych i zaproponować optymalne rozwiązanie do realizacji zadania	EU_U08
EU4	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	EU_K03

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna metody przetwarzania danych przestrzennych stosowanych w systemach geoinformatycznych			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1	Nie zna metod przetwarzania danych stosowanych w systemach geoinformatycznych.	Zna podstawy metod przetwarzania danych stosowanych w systemach geoinformatycznych.	Rozumie istotę wybranych metod przetwarzania danych stosowanych w systemach geoinformatycznych.	Rozumie istotę wszystkich przedstawionych metod przetwarzania danych stosowanych w systemach geoinformatycznych.
EU2	Ma wiedzę z zakresu pozyskiwania i przetwarzania danych, potrafi ocenić te metody i zaproponować ich zoptymalizowanie pod kątem realizowanego zdania.			



Metody oceny	sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; wejściówki, zaliczenie laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Nie potrafi przetwarzać danych przestrzennych z wykorzystaniem oprogramowania geoinformatycznego.	Potrafi wskazać narzędzia do realizacji podstawowych metod przetwarzania danych.	Rozumie istotę działania poszczególnych narzędzi do przetwarzania danych. Potrafi przygotować dane przestrzenne dla potrzeb przyszłych analiz.	Potrafi przetwarzać dane. Potrafi świadomie przygotować dane i przeprowadzić ich przetwarzanie w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
EU3	Potrafi zintegrować dane pochodzące z różnych systemów pomiarowych i zaproponować optymalne rozwiązanie do realizacji zadania			
Metody oceny	sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; wejściówki, zaliczenie laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Nie potrafi zintegrować danych z różnych źródeł.	Potrafi zintegrować dane z różnych źródeł w stopniu podstawowym.	Rozumie istotę integracji danych z różnych źródeł.	Potrafi doskonale zintegrować dane z różnych źródeł i zaproponować optymalne rozwiązanie.
EU4	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role			
Metody oceny	sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; wejściówki, zaliczenie laboratoriów, praca w grupie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Nie potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role w podstawowym zakresie.	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role w szerokim zakresie.	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role w pełnym zakresie.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	METODY PRZETWARZANIA DANYCH	AUDYTORIA	15 GODZ.
------------	-----------------------------	-----------	----------

1. Źródła informacji przestrzennej i metody jej pozyskiwania.
2. Modele danych przestrzennych i ich format.
3. Klasyfikacja i własności danych przestrzennych.
4. Główne zadania eksploracji danych.
5. Podstawowe metody eksploracji danych: klasyfikacja, predykcja, asocjacja, redukcja, grupowanie, integracja, transformacja, selekcja, wizualizacja danych.



SEMESTR II	METODY PRZETWARZANIA DANYCH	LABORATORIA	15 GODZ.
------------	-----------------------------	-------------	----------

1. Konwersja danych przestrzennych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
2. Klasyfikacja danych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
3. Modelowanie zjawisk przestrzennych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
4. Badanie wzorców przestrzennych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
5. Generowanie map gęstości w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
6. Generalizacja danych przestrzennych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
7. Publikacja i udostępnianie danych przy pomocy wybranego oprogramowania geoinformatycznego.

SEMESTR II	METODY PRZETWARZANIA DANYCH	PROJEKT	15 GODZ.
------------	-----------------------------	---------	----------

1. Wykonanie wielowariantowego projektu związanego z przetwarzaniem danych według indywidualnego zadania.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	15	
Własna praca studenta	45	1
Łączny nakład pracy	105	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Adamczyk J., Będkowski K., *Metody cyfrowe w teledetekcji*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007
2. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
3. Davis D., *GIS dla każdego*. Wydawnictwo MICON, Warszawa 2004.
4. Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R. *GIS Obszary zastosowań*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2007.
5. Li, Z., *Algorithmic foundation of multi-scale spatial representation*. Boca Raton: CRC Press. 2007.
6. Maimon O. and Rokach L., *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*, Springer Science+Business Media, 2005
7. Suhecka J. (red.), *Statystyka przestrzenna. Metody analiz struktur przestrzennych*. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2014

V. Literatura uzupełniająca

1. Burrough P., McDonnell A., *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, New York 2004.
2. Chrobak, T. i inni, *Podstawy cyfrowej generalizacji kartograficznej*. Kraków: Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-dydaktyczne AGH 2007.
3. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
4. Kwiecień J., *Systemy informacji geograficznej. Podstawy*. Wydawnictwo ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2004.
5. Li Z., Zhu Q., Gold Ch., *Digital Terrain Modeling. Principles and methodology*. CRC PRESS, Boca Raton 2005.



6. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*. Wydawnictwo HELION, 2005.
7. Suchecki, B., 2010. *Ekonomatrya przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck .
8. Główny Geodeta Kraju – Wytyczne techniczne.
9. Materiały konferencyjne.
10. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.
11. Strony internetowe producentów oprogramowania GIS.
12. Portale geoinformacyjne



10.	Przedmiot:									
INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15	2		1		30		15		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie systemów informacji przestrzennej. Głównych zadań IIP, potrzeb i wymagań stawianych przez INSPIRE dla jednostek samorządu terytorialnego. Nabycie wiedzy i umiejętności korzystania z infrastruktury informacji przestrzennej; stosowania i implementacji przepisów prawnych (wytycznych, norm). Wykształcenie umiejętności w zakresie zrozumienia standardów, schematów aplikacyjnych, tworzenia plików wymiany danych w zależności od specyfiki wykonywanych prac.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów I stopnia. Elementarna wiedza z zakresu systemów informacji przestrzennej, informatyki geodezyjno-kartograficznej.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma wiedzę w zakresie funkcjonowania infrastruktury informacji przestrzennej oraz zna podstawowe możliwości i sposoby wykorzystania zgromadzonych w nich danych. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i źródła danych stosowane przy budowaniu infrastruktur informacji przestrzennej.	EU_W12; EU_W13
EU2	Zna i potrafi zastosować odpowiednie standardy wymiany danych przestrzennych oraz ma wiedzę w zakresie przygotowania schematów aplikacyjnych.	EU_U08; EU_U11
EU3	Potrafi przygotować pliki wymiany danych, schemat aplikacyjny z uwzględnieniem celu realizacji zadania.	EU_U11

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma szczegółową wiedzę w zakresie interpretacji dokumentacji architektoniczno-budowlanej, planów zagospodarowania przestrzennego, decyzji o warunkach zabudowy.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, sprawdziany w semestrze, zaliczenie ćwiczeń, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1	Nie ma wiedzy w zakresie zastosowań i funkcjonalności infrastruktury informacji przestrzennej.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań infrastruktury informacji przestrzennej oraz zna	Ma szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań i funkcjonalności infrastruktury informacji przestrzennej. Zna podstawowe metody,	Ma szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań i funkcjonalności infrastruktury informacji



		ich podstawową funkcjonalność.	stosowane przy budowaniu infrastruktur informacji przestrzennej.	przeźrennej. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i źródła danych stosowane przy budowaniu infrastruktur informacji przestrzennej.
EU2	Zna i potrafi zastosować odpowiednie standardy wymiany danych przestrzennych oraz ma wiedzę w zakresie przygotowania schematów aplikacyjnych.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, sprawdziany w semestrze, zaliczenie ćwiczeń, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie zna podstawowych standardów wymiany danych przestrzennych.	Zna podstawowe standardy wymiany danych przestrzennych. Ma wiedzę, na poziomie podstawowym w zakresie budowy schematów aplikacyjnych wybranych standardów.	Zna podstawowe standardy wymiany danych przestrzennych. Ma wiedzę w zakresie budowy schematów aplikacyjnych.	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie standardów wymiany danych przestrzennych. Ma wiedzę w zakresie budowy schematów aplikacyjnych, potrafi uzasadnić wybór odpowiedniego schematu aplikacyjnego dla realizowanego zadania.
EU3	Potrafi przygotować pliki wymiany danych, schemat aplikacyjny z uwzględnieniem celu realizacji zadania.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, sprawdziany w semestrze, zaliczenie ćwiczeń, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi przygotować plików wymiany danych przestrzennych.	Potrafi przygotować proste pliki wymiany danych przestrzennych w dedykowanych programach.	Potrafi przygotować pliki wymiany danych przestrzennych a także sporządzić proste schematy aplikacyjne.	Potrafi przygotować pliki wymiany danych przestrzennych a także sporządzić schematy aplikacyjne z uwzględnieniem celów realizacji zadania. Potrafi uzasadnić wybór schematu aplikacyjnego w celu realizacji zadania.



Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ	AUDYTORIA	30 GODZ.
------------	---	-----------	----------

1. Definicje oraz podstawowe informacje na temat: geoinformacja, dane referencyjne, dane tematyczne, metadane. Rodzaje danych GIS.
2. Wybrany system zarządzania bazą danych przestrzennych. Projektowanie baz danych.
3. Infrastruktura informacji przestrzennej we wspólnocie europejskiej (INSPIRE).
4. Zagadnienia standaryzacji danych przestrzennych oraz zapisu planistycznego
5. Harmonizacja i wymiana danych przestrzennych.
6. Internetowe usługi danych przestrzennych.
7. Metadane przestrzenne i usługa CSW.
8. Modelowanie pojęciowe i schematy aplikacyjne jako standard opisu wymiany danych.
9. Standardy geodezyjne jako elementy INSPIRE.
10. Technologia sieciowych.
11. Język GML do opisu danych geograficznych
12. Transformacja modeli UML – GML.
13. Zastosowanie schematów aplikacyjnych GML.
14. Walidacja danych.
15. Wybrane geoportale.
16. Wytyczne implementacyjne INSPIRE.
17. Zasady budowania i rozwoju IIP.

SEMESTR II	INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ	LABORATORIA	15 GODZ.
------------	---	-------------	----------

1. Struktura standardów wymiany danych przestrzennych.
2. Diagramy klas UML jako model pojęciowy danych przestrzennych.
3. Język GML. Dane geoprzestrzenne w GML.
4. Tworzenie i wykorzystanie metadanych.
5. Przygotowanie plików wymiany danych geodezyjnych.
6. Analiza poprawności przygotowanych danych (walidacja).
7. Zastosowanie wybranych schematów aplikacyjnych. Internetowy serwer map, geoportal.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	45	1
Łączn nakład pracy	100	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Z. Parzyński, A. Chojka, *Infrastruktura Informacji Przestrzennej w UML*, Wydawnictwo GEODETA, 2013
2. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
3. R. Lake i in., *GML. Geography Mark-Up Language*, Wydawnictwo Wiley, 2004
4. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*. Wydawnictwo HELION, 2005.
5. Normy ISO z serii 19100.
6. Makowski A. (red.) *System informacji topograficznej kraju. Teoretyczne i metodyczne opracowanie koncepcyjne*. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.,
7. Obowiązujące akty normatywne (ustawy i przepisy związane schematami aplikacyjnymi).

V. Literatura uzupełniająca

1. Kwiecień J., *Systemy informacji geograficznej. Podstawy*. Wydawnictwo ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2004.
2. Gaździcki J., *Leksykon Geomatyczny*. Polskie Towarzystwo Informatyki GEOGRAFICZNEJ, Warszawa 2003.
3. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji GEOGRAFICZNEJ*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
4. Normy ISO z serii 19100.
5. Materiały konferencyjne w tym konferencji PTIP.
6. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.



11.	Przedmiot:									
WSPÓLczesNE METODY TELEDETEKCJI										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy w zakresie: zasad działania współczesnych instrumentów teledetekcyjnych, oprogramowania teledetekcyjnego, umiejętności pozyskiwania, przetwarzania, interpretacji, analizy oraz opracowania danych teledetekcyjnych, wykorzystania systemów teledetekcyjnych w detekcji różnych parametrów środowiska.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu geodezji, systemów informacji przestrzennej, kartografii, informatyki, matematyki, geodezji, fotogrametrii i teledetekcji

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	EU_W02; EU_W04
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane we współczesnej teledetekcji.	EU_W05; EU_W09 EU_W15
EU3	Posiada umiejętność obsługi współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego.	EU_U17
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych współczesnymi metodami teledetekcji.	EU_U17

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Uporządkowana, podbudowana teoretycznie wiedza ogólna obejmująca	Nie ma uporządkowanej, podbudowanej teoretycznie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	Potrafi wskazać związek pomiędzy kluczowymi zagadnieniami z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	Posiada usystematyzowaną wiedzę obejmującą pełny zakres zagadnień



kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	zakresu współczesnych metod teledetekcji.			współczesnych metod teledetekcji.
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane we współczesnych metodach teledetekcji.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych we współczesnej teledetekcji.	Nie zna podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych we współczesnej teledetekcji.	Zna podstawowe metody i techniki stosowane do sporządzenia współczesnych opracowań teledetekcyjnych.	Dodatkowo zna końcowe produkty teledetekcyjne z dokładnym omówieniem ich zastosowania oraz metody ich przetwarzania (współczesne metody teledetekcji).	Dodatkowo zna zaawansowane narzędzia i metody stosowane w przetwarzaniu danych teledetekcyjnych (współczesne metody teledetekcji).
EU3	Posiada umiejętność obsługi współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania dla teledetekcji.	Nie posiada umiejętności współczesnego oprogramowania dla teledetekcji.	Posiada umiejętność obsługi współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego, popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego.
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.	Nie posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.

**Szczegółowe treści kształcenia**

SEMESTR I	WSPÓLCZESNE METODY TELEDETEKCJI	AUDYTORIA	15 GODZ.
-----------	---------------------------------	-----------	----------

1. Podstawy teoretyczne obrazowania teledetekcyjnego.
2. Rejestracja, dystrybucja oraz archiwizacja danych teledetekcyjnych
3. Współczesne systemy, platformy i sensory teledetekcyjne
4. Korekcja i opracowanie danych teledetekcyjnych
5. Termografia
6. Interpretacja obrazowań teledetekcyjnych
7. Indeksy spektralne
8. Metody przetwarzania obrazowań teledetekcyjnych
9. Współczesne zastosowania danych teledetekcyjnych

SEMESTR I	WSPÓLCZESNE METODY TELEDETEKCJI	LABORATORIA	30 GODZ.
-----------	---------------------------------	-------------	----------

1. Teledetekcyjny pomiar temperatury, termowizja
2. Korekcja atmosferyczna
3. Przetwarzanie obrazowań teledetekcyjnych wielospektralnych
4. Przetwarzanie obrazowań teledetekcyjnych w zakresie podczerwieni
5. Pozyskiwanie batymetrii z danych teledetekcyjnych
6. Przetwarzanie danych LIDAR, opracowanie NMT na podstawie danych teledetekcyjnych
7. Ekstrakcja danych wektorowych
8. Interpretacja obrazowań radarowych
9. Przetwarzanie radarowych danych polarymetrycznych
10. Zawansowane metody klasyfikacji treści obrazowań teledetekcyjnych
11. Wyznaczanie indeksów spektralnych

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	10	
Własna praca studenta	45	1
Łączny nakład pracy	100	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Sanecki J.(red.): *Teledetekcja – pozyskiwanie danych*. WNT, Warszawa, 2006.
2. Kurczyński Z. *Fotogrametria*, PWN Warszawa, 2014



3. Adamczyk J., Będkowski K.: *Metody cyfrowe w teledetekcji*. SGGW, Warszawa, 2007.
4. Kaczyński R, Ewiak I., *Fotogrametria*, WAT 2016,
5. Sitek Z.: *Wprowadzenie do teledetekcji lotniczej i satelitarnej*. AGH, Kraków, 2000.

V. Literatura uzupełniająca

1. Buttowt J., Kaczyński R., *Fotogrametria*, WAT, Warszawa 2000
2. Ciołkosz A., Kęsik A.: *Teledetekcja satelitarna*. PWN, Warszawa, 1989.
3. Kurczyński Z., Preuss R.: *Podstawy fotogrametrii*. Politechnika Warszawska, Warszawa, 2000.
4. Bernasik J.: *Elementy fotogrametrii i teledetekcji*. AGH, Kraków, 2000.
5. Ciołkosz A., Miszański J., Olędzki J.R.: *Interpretacja zdjęć lotniczych*. PWN, Warszawa, 1986.



12.	Przedmiot:									
ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	1E		2		15E		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i umiejętności posługiwania się narzędziami informatycznymi do przechowywania i przetwarzania danych przestrzennych, wykonywania czynności związanych z budową oraz projektowaniem systemu bazodanowego informacji przestrzennej, znajomość systemów bazodanowych oraz ich struktury.

II. Wymagania wstępne

Zakres szkoły średniej.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Umiejętność projektowania bazy danych przeznaczonej do przechowywania danych przestrzennych	EU_U14
EU2	Umiejętność pozyskiwania, zapisywania i przetwarzania informacji w bazie danych	EU_U14, EU_U08
EU3	Znajomość modeli, struktur oraz związków występujących w bazach danych	EU_W14, EU_W04
EU4	Znajomość istniejących systemów informacji przestrzennej i baz danych georeferencyjnych oraz tendencji rozwojowych tego typu systemów.	EU_W14, EU_W09

Metody i kryteria oceny				
EU1	Umiejętność projektowania bazy danych przeznaczonej do przechowywania danych przestrzennych			
Metody oceny	Sprawozdanie/ raport, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, odpowiedzi ustne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1	Nie zna podstawowych pojęć z teorii baz danych oraz zadań SZBD.	Zna podstawowe pojęcia z teorii baz danych oraz zadania SZBD.	Posiada informacje o bazach danych w kontekście SIP oraz zasad projektowania i budowy baz danych przestrzennych.	Potrafi projektować i budować bazy danych oraz posługiwać się SZBD.
EU2	Umiejętność pozyskiwania, zapisywania i przetwarzania informacji w bazie danych			



Metody oceny	Sprawozdanie/ raport, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, odpowiedzi ustne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5-5
Kryterium 1	Nie zna modeli logicznych i fizycznych baz danych, podstaw teoretycznych relacyjnych baz danych oraz operacji na nich wykonywanych.	Zna podstawowe modele logiczne i fizyczne baz danych, podstaw teoretyczne relacyjnych baz danych oraz operacje na nich wykonywane.	Zna podstawy języka SQL oraz typów danych i funkcji wykorzystywanych w bazach danych przestrzennych, podstawy baz danych w XML.	Umie opisywać rzeczywistość z użyciem języka naturalnego i formalnego do samodzielnego projektowania i budowania systemu bazodanowego oraz posługiwać się językiem SQL wykorzystując: klauzule, operatory, funkcje agregujące, zapytania zagnieżdżone do usuwania, wstawiania i aktualizacji danych.
EU3	Znajomość modeli, struktur oraz związków występujących w bazach danych			
Metody oceny	Sprawozdanie/ raport, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, odpowiedzi ustne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Brak znajomości anomalii struktur danych oraz zasad realizacji normalizacji struktur danych.	Zna anomalie struktur danych oraz zasad realizacji normalizacji struktur danych.	Zna modele danych przestrzennych w kontekście relacyjnych i obiektowych baz danych oraz zasad ich projektowania i budowy.	Zna modele koncepcyjne oraz logiczne baz danych. Zna zasady tworzenia diagramów związków encji oraz notacji ERD.
EU4	Znajomość istniejących systemów informacji przestrzennej i baz danych georeferencyjnych oraz tendencji rozwojowych tego typu systemów.			
Metody oceny	Sprawozdanie/ raport, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, odpowiedzi ustne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Nie umie przedstawić przykładów komercyjnych i otwartych systemów bazodanowych dla GIS i baz danych topograficznych.	Potrafi przedstawić przykłady komercyjnych i otwartych systemów bazodanowych dla GIS i baz danych topograficznych.	Potrafi szczegółowo opisać wybrany system bazodanowy dla GIS oraz bazy danych topograficznych.	Zna najważniejsze tendencje rozwojowe w dziedzinie przestrzennych baz danych.



Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH	AUDYTORIA	15 GODZ.
-----------	--	-----------	----------

1. Wprowadzenie do problematyki baz danych: podstawowe pojęcia związane z teorią baz danych, budowa SBD, przykłady komercyjnych systemów bazodanowych, relacyjny model baz danych, operacje w bazie danych, klucze w relacyjnej bazie danych, związki między danymi.
2. Projektowanie baz danych: zasady projektowania relacyjnych baz danych, modelowanie schematów pojęciowych i schematów implementacyjnych w modelu relacyjnym, normalizacja schematu bazy danych, zarządzanie danymi.
3. Języki zapytań w relacyjnych bazach danych: język SQL, podstawowe konstrukcje języka DDL, DML i DCL, wykonywanie zapytań, klauzule, zapytania zagnieżdżone, operatory i funkcje agregujące, systemy bazodanowe niekorzystające z języka SQL.
4. Ochrona baz danych: metody ochrony integralności danych, więzy integralnościowe, zarządzanie transakcjami w bazie danych, ochrona baz danych przed niepożądanym dostępem.
5. Bazy danych SIP - podstawowe informacje. Przegląd komercyjnych i otwartych rozwiązań oraz oprogramowania. Bazy danych a Web-GIS i Mobile-GIS.
6. Modele danych przestrzennych w kontekście relacyjnych i obiektowych baz danych. Porównanie modeli danych przestrzennych - topologicznego i obiektowego. Przegląd baz danych GIS. Przykłady i ich analiza. Metadane.
7. Zasady projektowania i budowy baz danych przestrzennych. Zadania w trakcie projektowania, niebezpieczeństwa i trudności. Cele i kryteria funkcjonalne. Ograniczenia. Rozwiązania alternatywne. Fazy projektowania.
8. Budowa modelu koncepcyjnego - zakres tematyczny, parametry, metody i źródła danych, ocena materiałów, struktura przestrzenna bazy, sposób prezentacji, ogólne zasady dostępu do danych).
9. Opis rzeczywistości (język naturalny a języki formalne). Cechy modelu logicznego.
10. Topologie. Integracja danych pochodzących z różnych źródeł – aspekty semantyczny, przestrzenny i realizacyjny.
11. Zastosowanie diagramów związków encji do opisu modelu logicznego. Notacja ERD. Typy i funkcje w bazach danych przestrzennych. Tworzenie struktury. Edycja i aktualizacja danych. Wielodostępność.
12. Podstawy baz danych XML. Wykorzystanie formatu XML do definicji danych przestrzennych (ISO-19136 GML).
13. Bazy danych georeferencyjnych - podstawowe informacje. Przegląd państwowych baz danych topograficznych i tematycznych.
14. Tendencje rozwojowe w dziedzinie przestrzennych baz danych.

SEMESTR I	ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH	LABORATORIA	30 GODZ.
-----------	--	-------------	----------

1. Projektowanie baz danych: zastosowanie diagramów ERD i transformacja do modelu implementacyjnego (tabelarycznego), przeprowadzenie normalizacji.
2. Wykorzystanie języka SQL do budowy bazy danych (język DDL).
3. Wstawianie, modyfikowanie i usuwanie danych (język DML).
4. Funkcje SQL. Łączenie tabel. Grupowanie. Konstrukcja podzapytań. Zapytania zagnieżdżone.
5. Zapoznanie i wykorzystanie wybranego SZBD (np. ArcGIS) do przetwarzania danych przestrzennych.
6. Praca z wybranym systemem – wersjonizacja bazy danych, archiwizacja bazy danych, raportowanie zmian.
7. Bazy danych georeferencyjnych: BDOT 10k, GESUT, BDO, TBD, EGIB

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

**Zaliczenie przedmiotu**

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Paul Beynon-Davies, *Systemy baz danych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2003.
2. Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom, *Podstawowy wykład z systemów baz danych*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2000.
3. Maria Chałon, *Systemy baz danych - wprowadzenie*, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001.
4. Elżbieta Bielecka, *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*, Wydawnictwo PJWSTK, 2005.
5. Leszek Litwin, Grzegorz Myrda, *Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*, Wydawnictwo Helion, 2005.
6. Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind, *GIS. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.

V. Literatura uzupełniająca

1. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania bazodanowego GIS.
2. Strony internetowe producentów oprogramowania GIS (komercyjnego i bezpłatnego).
3. Wortale geoinformacyjne (<http://geostrada.com>, <http://www.geocomm.com/>, <http://gislounge.com/> i inne).
4. Internetowa Baza Metadanych o istniejących i projektowanych bazach danych przestrzennych i SIP (<http://www.gridw.pl/metadane/>).



13.	Przedmiot:									
CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pogłębienie i ugruntowanie wiedzy z zakresu przetwarzania obrazów cyfrowych na potrzeby realizacji systemów geoinformatycznych.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów inżynierskich na kierunku Informatyka lub Geodezja.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z przetwarzaniem obrazów w systemach geoinformatycznych.	EU_W03; EU_W05; EU_W15; EU_K04
EU2	Zna oraz potrafi wykorzystywać, implementować i rozwijać algorytmy przetwarzania obrazów w systemach geoinformatycznych.	EU_W11; EU_W12; EU_W13; EU_W15; EU_U02; EU_U05; EU_U11; EU_U12; EU_K02; EU_K06

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z przetwarzaniem obrazów w systemach geoinformatycznych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Wiedza w zakresie przetwarzania obrazów cyfrowych.	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z przetwarzaniem obrazów cyfrowych.	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z przetwarzaniem obrazów cyfrowych. Sporadyczne wykorzystywanie pojęć specjalistycznych w języku zawodowym. Student często popełnia błędy.	Opanowana rozszerzona wiedza oraz umiejętności scharakteryzowania, omówienia pojęć i definicji związanych z przetwarzaniem obrazów cyfrowych. Wykorzystywanie ich w języku zawodowym.	Opanowana rozszerzona i aktualna wiedza oraz umiejętności scharakteryzowania, omówienia pojęć i definicji związanych z przetwarzaniem obrazów cyfrowych oraz umiejętność posługiwania się nimi w języku zawodowym, w tym w trakcie realizacji



			Student czasami popełnia drobne błędy.	dokumentacji i przekazywaniu treści innym.
EU 2	Zna oraz potrafi wykorzystywać, implementować i rozwijać algorytmy przetwarzania obrazów w systemach geoinformatycznych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność wykorzystywania i implementacji algorytmów przetwarzania oraz rozpoznawania obrazów cyfrowych.	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętność wykorzystywania i wytwarzania systemów przetwarzania oraz rozpoznawania obrazów cyfrowych.	Opanowana podstawowa umiejętność wykorzystywania algorytmów przetwarzania oraz wytwarzania na podstawie wskazanych algorytmów podstawowych systemów rozpoznawania obrazów.	Opanowana umiejętność wykorzystywania algorytmów przetwarzania obrazów cyfrowych oraz umiejętność ich oceny.	Opanowana umiejętność wykorzystywania algorytmów przetwarzania obrazów cyfrowych oraz umiejętność ich oceny w systemach geoinformatycznych. Potrafi oceniać istniejące systemy oraz proponować ich ulepszenia.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW	AUDYTORIA	15 GODZ.
------------	-------------------------------	-----------	----------

1. Obraz cyfrowy, reprezentacja obrazu, modele barw, formaty graficzne,
2. Operacje na obrazach, pojęcie histogramu i operacje bezkontekstowe na obrazie
3. Metody oceny jakości obrazów. Kompresja stratna i bezstratna.
4. Transformacje lokalne w obrazach, pojęcie splotu, filtracja górno- i dolnoprzepustowa, filtry nieliniowe,
5. Filtracja w dziedzinie częstotliwości, transformata Fouriera.
6. Metody segmentacji obrazów. Klasyfikatory statystyczne, segmentacja na podstawie ruchu.. Bazowanie na krawędzi oraz na kształcie. Metody łączenia segmentów.
7. Metody poprawy jakości obrazów. Podwyższanie rozdzielczości, wzmacnianie widoczności określonych cech, regeneracja obrazów. Metody łączenia obrazów i oceny tego łączenia.
8. Zastosowanie przetwarzania obrazów w geoinformatyce.

SEMESTR II	CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW	LABORATORIA	30 GODZ.
------------	-------------------------------	-------------	----------

1. Wprowadzenie. Środowisko Python dla przetwarzania obrazów.
2. Modele barw w systemach geoinformatycznych, metody zmian modeli barw.
3. Obrazy jedno i wielokanałowe. Obrazy multispektralne.
4. Histogram, wyrównywanie histogramu i operacje na histogramie.
5. Tablica LUT i operacje liniowe
6. Miary jakości obrazów.
7. Operacje arytmetyczne na obrazie
8. Operacje morfologiczne na obrazie.
9. Binaryzacja, progowanie i filtracja obrazów.
10. Filtracja w dziedzinie częstotliwości.
11. Segmentacja obrazów.



12. Kompresja obrazów
13. Poprawa jakości obrazów.
14. Mozaikowanie obrazów

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	40	1
Łączny nakład pracy	95	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Pratt W., *Introduction to digital image processing*, CRC Press, 2014.
2. Sankowski D., Mosorov V., Strzecha K., *Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych: wybrane zastosowania*, PWN 2011
3. Domański M., *Obraz cyfrowy. Reprezentacja, kompresja, podstawy przetwarzania. Standardy JPEG i MPEG*, WKiŁ 2010
4. Choraś R., *Komputerowa wizja: Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. Problemy współczesnej nauki, teoria i zastosowania, informatyka*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2005.
5. Malina W., Smiatcz M., *Cyfrowe przetwarzanie obrazów*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.
6. Cytowski J., Gielecki J., Goła A., *Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych: algorytmy, technologie, zastosowania*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.

V. Literatura uzupełniająca

1. Adamczyk J., Będkowski K., *Metody cyfrowe w teledetekcji*, Wydawnictwo SGGW, 2007.
2. Wojnar L., Kurzydłowski K., Szala J., *Praktyka analizy obrazu*, Polskie Towarzystwo Stereologiczne, 2002.



14.	Przedmiot:									
PROGRAMOWANIE PYTHON										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15	1E		2	1	15E		30	15	4

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu języków skryptowych ze szczególnym uwzględnieniem języka Python.

II. Wymagania wstępne

Podstawy programowania, matematyka na poziomie szkoły średniej

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma wiedzę z zakresu programowania skryptowego.	EU_W12
EU2	Ma umiejętności z zakresu użycia języka Python w zastosowaniach naukowych i inżynierskich	EU_U11; EU_U12

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Ma wiedzę z zakresu programowania skryptowego			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Zakres wiedzy i jej rozumienie.	Podstawowe braki w wiedzy.	Opanowanie podstawowej wiedzy teoretycznej.	Opanowanie wiedzy teoretycznej. Podstawowe opanowanie wiedzy praktycznej.	Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej.
Kryterium 2 Znajomość języków skryptowych	Nie zna danego języka programowania..	Umie pisać proste programy w języku programowania.	Umie pisać skomplikowane programy w języku programowania.	Umie pisać skomplikowane programy w języku programowania i rozwiązywać nieszablonowe problemy.
EU 2	Ma umiejętności z zakresu użycia języka Python w zastosowaniach naukowych i inżynierskich			



Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Zakres wiedzy i jej rozumienie.	Podstawowe braki w wiedzy.	Opanowanie podstawowej wiedzy teoretycznej.	Opanowanie wiedzy teoretycznej. Podstawowe opanowanie wiedzy praktycznej.	Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej.
Kryterium 2 Znajomość języka Python	Nie zna danego języka programowania.	Umie pisać proste programy w języku programowania.	Umie pisać skomplikowane programy w języku programowania.	Umie pisać skomplikowane programy w języku programowania i rozwiązywać nieszablonowe problemy.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	PROGRAMOWANIE PYTHON	AUDYTORIA	15 GODZ.
------------	----------------------	-----------	----------

1. Wprowadzenie do języka Python
2. Typy danych, Listy, słowniki, krotki
3. Instrukcje warunkowe oraz pętle, list comprehension
4. Funkcje
5. Klasy i obiekty
6. Obsługa wyjątków
7. Pakiety Pythona- Pakiet Anaconda / środowisko Spyder
8. NumPy, SciPy
9. Scikit-learn
10. Analiza danych- Pandas
11. Inne pakiety (m.in. ArcPy, ArcGIS)
12. Przetwarzanie danych w języku Python
13. JSON, XML, BeautifulSoup
14. Bazy danych

SEMESTR II	PROGRAMOWANIE PYTHON	LABORATORIA	30 GODZ.
------------	----------------------	-------------	----------

1. Instalacja interpretera Pythona.
2. Różnice pomiędzy Python 2.x i 3.x
3. Typy danych.
4. Instrukcje warunkowe i sterujące.
5. Pętle.
6. Klasy i obiekty.
7. Zadania w NumPy, SciPy, Scikit-learn



SEMESTR II	PROGRAMOWANIE PYTHON	PROJEKT	15 GODZ.
------------	----------------------	---------	----------

1. Praca z pakietem Anaconda.
2. Struktura projektu w pakiecie Anaconda / środowisku Spyder
3. Zastosowanie języka Python w wybranym zagadnieniu inżynierskim
4. Opracowanie aplikacji do rozwiązywania określonego problemu programistycznego

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	60	3
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	15	
Własna praca studenta	40	1
Łączny nakład pracy	115	4

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Lutz Mark - Python. Wprowadzenie wyd. 5
2. Al Sweigart - Automatyzacja nudnych zadań z Pythonem. Nauka programowania
3. Aditya Bhargava - Algorytmy. Ilustrowany przewodnik
4. Dawson M., „Python dla każdego: podstawy programowania”, Helion 2014
5. Lutz M., „Python – wprowadzenie”, Wyd. IV, Helion 2016
6. Gągolewski M., Bartoszek M., „Przetwarzanie i analiza danych w języku Python”, PWN 2016
7. www.python.org

V. Literatura uzupełniająca

1. Dokumentacja języka Python szczególnie PEP8 - <https://peps.python.org/pep-0008/>
2. www.scipy.org
3. www.numpy.org
4. www.scikit-learn.org
5. docs.continuum.io/anaconda



15.	Przedmiot:									
PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	1		1	1	15		15	15	4

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu wytwarzania witryn internetowych oraz programowania aplikacji internetowych, w tym wytwarzania współczesnych systemów zarządzania treścią CMS.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów inżynierskich na kierunku Informatyka lub Geodezja.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma aktualną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów zarządzania treścią w aplikacjach internetowych.	EU_W13; EU_U11; EU_K04
EU2	Posiada umiejętność projektowania, wytwarzania i zarządzania witryn oraz aplikacji internetowych.	EU_W12; EU_W13; EU_U11; EU_U12; EU_U14
EU3	Potrafi dokonywać ocen istniejących aplikacji internetowych i proponować ich ulepszenia.	EU_W12; EU_W13; EU_U11; EU_U12; EU_U14; EU_K02; EU_K03

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Ma aktualną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów zarządzania treścią w aplikacjach internetowych.			
Metody oceny	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Wiedza w zakresie funkcjonowania aplikacji internetowych.	Nie posiada wiedzy z zakresu funkcjonowania aplikacji internetowych. Nie poszukuje na ten temat informacji .	W sposób podstawowy opanował terminologię związaną z funkcjonowaniem aplikacji internetowych. Nie dokonuje ich ocen. Wiedzę pozyskuje tylko ze wskazanych na	Opanował wiedzę związaną z funkcjonowaniem aplikacji internetowych. Na postawione pytania odpowiada z drobnymi błędami. Ocenia proponowane rozwiązania. Poszerza	W znacznym stopniu opanował wiedzę z zakresu funkcjonowania aplikacji internetowych. Potrafi oceniać istniejące systemy i proponować własne rozwiązania oraz ulepszenia. Ciągłe poszerza swoją wiedzę



		zajęciach pozycji literaturowych.	swoją wiedzę poprzez samo doształcanie.	poprzez samo doształcanie.
EU 2	Posiada umiejętność projektowania, wytwarzania i zarządzania witryn oraz aplikacji internetowych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność projektowania, wytwarzania i zarządzania aplikacjami WWW	Nie opanował umiejętności związanych z wytwarzaniem aplikacji WWW i ich późniejszym zarządzaniem.	Opanował podstawową umiejętność dotyczącą projektowania, wytwarzania i zarządzania aplikacjami WWW. Sporadycznie pracuje w grupie i w znikomy sposób ocenia wykorzystywane mechanizmy.	Opanował umiejętności związane z inżynierią aplikacji internetowych. Potrafi pracować w grupie przy ich wytwarzaniu, ocenia proponowane rozwiązania.	W pełni opanował wszystkie aspekty związane z wytwarzaniem i zarządzaniem aplikacjami internetowymi. Potrafi pracować nad nimi w zespołach programistycznych przyjmując różne role, ocenia i proponuje własne rozwiązania.
EU 3	Potrafi dokonywać ocen istniejących aplikacji internetowych i proponować ich ulepszenia.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność oceny i ulepszenia aplikacji internetowych.	Nie potrafi analizować istniejących aplikacji internetowych, ich mechanizmów i nie jest w stanie zaproponować ich ulepszeń.	Opanował w podstawowym stopniu metody analizy istniejących aplikacji WWW, w tym pracy z kodem zastanym. Potrafi w podstawowy sposób oceniać istniejące tam rozwiązania. Sporadycznie pracuje w zespole pełniąc podstawowe funkcje.	Opanował metody analiz istniejących aplikacji WWW, potrafi pracować z kodem zastanym, potrafi oceniać istniejące rozwiązania, czasami proponuje swoje rozwiązania. Potrafi pracować w zespole, nie wykazuje ról przywódczych.	W pełni opanował techniki analiz aplikacji WWW, potrafi je oceniać i ulepszać, potrafi pracować w zespole, inspirując jego prace. W zespole przyjmuje różne role.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH	AUDYTORIA	15 GODZ.
-----------	---------------------------------------	-----------	----------

1. Wprowadzenie do aplikacji WWW. Architektura WWW. Metody oceny serwisów internetowych.
2. Języki pisania statycznych i dynamicznych witryn internetowych.
3. Język HTML 5.x. Podstawowa struktura dokumentu. Formatowanie, osadzanie multimediów, odsyłacze.
4. HTML 5x i CSS2/3 w określaniu wyglądu witryn. Budowa witryn responsywnych.
5. Zaawansowane metody wytwarzania witryn internetowych z użyciem CSS2/3.
6. Wprowadzenie do języka Python na potrzeby wytwarzania aplikacji internetowych. Framework Django.
7. Obsługa formularzy przy pomocy Python-Django.
8. Mapowanie obiektowo-relacyjne w Python-Django



9. Systemy szablonów w Python Django.
10. Automatyczny interfejs administracyjny w Python-Django. Mechanizmy logowania i obsługi użytkowników.
11. Zaawansowane mechanizmy w Pythonie i Django. System pamięci podręcznej. Przyjazne URL. Aplikacje wielojęzyczne.
12. Wprowadzenie do jQuery na potrzeby manipulacją modelu DOM witryn internetowych.
13. Manipulacja elementami witryn w jQuery. Zmiana zawartości, manipulacja formularzami.
14. Efekty i animacje w jQuery. Manipulowanie stylami.
15. Technologia AJAX w jQuery. Bootstrap.

SEMESTR I	PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH	LABORATORIA	15 GODZ.
-----------	---------------------------------------	-------------	----------

1. Wprowadzenie do HTML5. Formatowanie strony i zmiana jej struktury. Ocena witryn internetowych.
2. Responsywna strony WWW w oparciu o HTML 5 oraz CSS.
3. Zaawansowana strona internetowa oparta na selektorach CSS.
4. Wprowadzenie do języka Python i biblioteki Django. Instalacja i podstawowe funkcjonalności.
5. Formularze do wprowadzania danych oraz przetwarzanie ich w Pythonie. Dostęp do baz danych w Pythonie.
6. Aplikacje internetowe oparte na systemie szablonów i przetwarzanie ich poprzez język Python.
7. Szybkie wytwarzanie panelu administracyjnego w Python Django.
8. Wprowadzanie do biblioteki jQuery. Zarządzanie elementami strony, dynamiczna zmiana zawartości w jQuery.
9. Manipulacja stylami, tworzenie animowanych elementów witryn, systemy rotowania mediów.
10. Technologia asynchronicznej komunikacji AJAX. Budowa responsywnej strony w oparciu o Bootstrap.

SEMESTR I	PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH	PROJEKT	15 GODZ.
-----------	---------------------------------------	---------	----------

1. Instalacja oraz konfiguracja systemu CMS na przykładzie Wordpressa. Analiza wymagań dla realizowanego projektu systemu CMS. Projekt realizowanego systemu.
2. Narzędzia pisania witryn i aplikacji internetowych. Budowa stylu dla realizowanego projektu.
3. Wprowadzenie responsywności do budowanej strony.
4. Budowa panelu administrowania własnym serwisem. Obsługa formularzy i baz danych w Pythonie.
5. Wprowadzenie idei szablonów w realizowanym projekcie.
6. Animowanie stylów w jQuery. Testowanie aplikacji internetowej. Badanie funkcjonalności i wydajności.
7. Rozbudowa CMS, wprowadzanie poprawek i dokumentacja.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	15	
Własna praca studenta	50	2
Łączny nakład pracy	110	4

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.



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

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

IV. Literatura podstawowa

1. Bendoratits A., *Aplikacje internetowe z Django. Najlepsze receptury*. Helion 2015.
2. Mele A., Django. *Praktyczne tworzenie aplikacji sieciowych*. Helion 2016.
3. Weyl E., *HTML5 Strony mobilne*. Helion 2014.
4. Adriaan J., Dutson P., *jQuery, jQuery UI oraz jQuery Mobile*. Receptury. Helion 2013.
5. Burchard E., *Tworzenie gier internetowych. Receptury. Profesjonalny Game Development z JavaScript i HTML5*. Helion 2014.
6. McGovern G., *Zabójczo skuteczne treści internetowe. Jak przykuć uwagę internauty?*. 2009.
7. Thurow S., *Pozycjonowanie w wyszukiwarkach internetowych. Wydanie II*. 2008.

V. Literatura uzupełniająca

1. Parisi T., *Aplikacje 3D. Przewodnik po HTML5, WebGL i CSS3*. Helion 2015.
2. Żmuda K., *SQL, Jak osiągnąć mistrzostwo w konstruowaniu zapytań*. Helion 2015.
3. Souders S., *Wydajne witryny internetowe. Przyspieszanie działania serwisów WWW*. 200



16.	Przedmiot:									
MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM)										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
II	15	1		1		15		15		2

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej modelu informacji o budynkach, procesów związanych z BIM oraz planowania projektów BIM. Wykształcenie umiejętności posługiwania się systemami związanymi z modelowaniem 3D i technologią zgodną z BIM opracowywania i interpretacji danych w standardach zgodnych z BIM.

II. Wymagania wstępne

Zakres wiedzy z zakresu informatyki, systemów wspomagających projektowanie.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna warunki techniczne stawiane budynkom, w zakresie bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej, izolacyjności termicznej i akustycznej. Ma wiedzę na temat specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM.	EU_W04; EU_W10
EU2	Umie pracować w środowisku 3D w wraz z zarządzaniem czasem i dokumentacją projektową oraz wykonywaniem analiz obiektów w technologii BIM.	EU_U04; EU_U08; EU_U10
EU3	Umie sporządzać dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie z wymaganiami BIM.	EU_U08; EU_U10
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przyjmując w nim różne role.	EU_K03

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna warunki techniczne stawiane budynkom, w zakresie bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej, izolacyjności termicznej i akustycznej. Ma wiedzę na temat specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
Kryteria/ Ocena	2	3 – 3,5	4 – 4,5	5



Kryterium 1	Nie zna warunków technicznych dotyczących budynków. Nie ma wiedzy w zakresie specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM.	Zna warunki techniczne dotyczące budynków. Ma podstawową wiedzę w zakresie specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM.	Zna warunki techniczne dotyczące budynków. Ma wiedzę w zakresie specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM. Umie rozróżnić standardy BIM.	Zna warunki techniczne dotyczące budynków. Ma wiedzę w zakresie specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM. Umie rozróżnić i zaimplementować odpowiednie standardy BIM w celu realizacji zadania.
EU2	Umie pracować w środowisku 3D w wraz z zarządzaniem czasem i dokumentacją projektową oraz wykonywaniem analiz obiektów w technologii BIM.			
Metody oceny	Sprawozdanie, sprawdziany w semestrze, zaliczenie praktyczne laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3 – 3,5	4 – 4,5	5
Kryterium 1	Nie umie pracować w środowisku 3D. Nie potrafi dokonać analizy obiektów w technologii BIM.	Potrafi pracować w środowisku 3D, jednak nie uwzględnia aspektów zarządzania czasem. Z błędami wykonuje analizy obiektów w technologii BIM.	Potrafi pracować w środowisku 3D. Z niewielkimi błędami wykonuje analizy obiektów w technologii BIM.	Potrafi pracować w środowisku 3D. Z łatwością wykonuje analizy obiektów w technologii BIM zgodnie z wybranym problemem.
EU3	Umie sporządzać dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie z wymaganiami BIM.			
Metody oceny	Sprawozdanie, sprawdziany w semestrze, zaliczenie praktyczne laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3 – 3,5	4 – 4,5	5
Kryterium 1	Nie potrafi przygotować dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie z wymaganiami BIM.	Z błędami przygotowuje dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie z wymaganiami BIM	Potrafi przygotować dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie z wymaganiami BIM.	Potrafi przygotować dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie z wymaganiami BIM. Bezbłędnie interpretuje dane otrzymane w standardzie BIMs.
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przyjmując w nim różne role			
Metody oceny	Sprawozdanie, sprawdziany w semestrze, zaliczenie praktyczne laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3 – 3,5	4 – 4,5	5



Kryterium 1	Nie potrafi działać samodzielnie jako i w grupie.	Zdolny do pracy indywidualnej, w pracy zespołowej wykazuje małą aktywność. Z trudem odnajduje się w różnych rolach.	Zdolny do pracy indywidualnej, w pracy zespołowej wykazuje umiarkowaną aktywność, odpowiednio odnajduje się w różnych rolach.	Zdolny do pracy indywidualnej, w pracy zespołowej wykazuje dużą aktywność. Potrafi prawidłowo odnaleźć się w grupie przyjmując różne role.
-------------	---	---	---	--

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM)	AUDYTORIA	15 GODZ.
------------	--	-----------	----------

1. Wprowadzenie do zarządzania obiektami budowlanymi.
2. Elementy oceny stanu technicznego obiektu.
3. Podstawowe zasady planowania i kosztorysowania.
4. Standardy opracowania CityGML.
5. Tradycyjny aspekt projektowania a proces BIM. BIM w procesach budowy. Cykl życia obiektu.
6. Poziomy zaawansowania BIM. Klasyfikacja i standaryzacja w BIM.
7. BuildingSMART. Open BIM.
8. Analizy obiektów w technologii BIM: harmonogramy prac, analiza kosztów, analizy energetyczne, wspomaganie utrzymania.
9. Standardy międzynarodowe oraz technologie informatyczne zarządzania obiektami.

SEMESTR II	MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM)	LABORATORIA	15 GODZ.
------------	--	-------------	----------

1. Systemy generujące modele BIM.
2. Podstawy modelowania i dokumentacji budynków.
3. Modelowanie koncepcyjne bryłowe budynku (analizy powierzchni, oświetlenia, wiatru i energetyczne na modelu koncepcyjnym).
4. Przekształcenie modelu bryłowego w model budowlany.
5. Standardy CityGML.
6. Współpraca branżowa poprzez pliki .rvt, .dwg, .ifc. Przeglądarki IFC.
7. Współpraca grupowa lokalnie i globalnie. Praca z chmurami punktów. Modelowanie 3D, 4D.
8. Wykrywanie kolizji między obiektami.
9. Zarządzanie projektem przez aplikacje „w chmurze”.
10. Zarządzanie projektem. Standardy. Rozszerzenia. Biblioteki

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym	30	1
Łączny nakład pracy	70	2



Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Tomana, *BIM. Innowacyjna Technologia w budownictwie*. Kraków, 2016.
2. *Budownictwo ogólne*. Tom 1, 2, 3, 4, 5. 2015. Arkady.
3. Michalak H., Pyrak S. 2013. *Budynki jednorodzinne. Projektowanie konstrukcyjne, realizacja, użytkowanie*. Arkady.
4. Uregulowania formalne: standardy IFC, openBIM oraz standardy krajowe.
5. Polskie przepisy prawne dotyczące obiektów budowlanych i prac pomiarowych.

V. Literatura uzupełniająca

1. Standardy IFC, BS oraz Common BIM Requirements. Industry Foundation Classes (IFC) – openBIM.org.
2. RICS Professional Guidance, Global International BIM implementation guide, London 2015.
3. *The impact of Building Information Modelling: Transforming construction*. Ray Crotty, Spon Press 2012.
4. Richard Garber, John Wiley & Sons *BIM Design*. 2014.
5. *The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets*. McGRAW Hill Construction, Smart Market Report 2014.



17.	Przedmiot:									
FOTOGRAMETRIA CYFROWA										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
I	15	1E		2	1	15E		30	15	4

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie pogłębionej wiedzy w zakresie: zasad pozyskiwania, opracowania, analizy i interpretacji danych fotogrametrycznych, wykorzystania oprogramowania fotogrametrycznego i systemów pomiarowych.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu geodezji, pozycjonowania, systemów informacji przestrzennej, kartografii, informatyki, matematyki i fizyki.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu fotogrametrii cyfrowej.	EU_W02; EU_W04
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w fotogrametrii cyfrowej.	EU_W05; EU_W09 EU_W15
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego.	EU_U27
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych współczesnymi metodami fotogrametrii cyfrowej.	EU_U27

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu fotogrametrii cyfrowej.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Uporządkowana, podbudowana teoretycznie wiedza ogólna obejmująca kluczowe zagadnienia	Nie ma uporządkowanej, podbudowanej teoretycznie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu fotogrametrii cyfrowej.	Potrafi wskazać związek pomiędzy kluczowymi zagadnieniami z zakresu fotogrametrii cyfrowej.	Posiada usystematyzowaną wiedzę obejmującą pełny zakres zagadnień fotogrametrii cyfrowej.



z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	zakresu fotogrametrii cyfrowej.			
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w fotogrametrii cyfrowej.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych we współczesnej teledetekcji.	Nie zna podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych w fotogrametrii cyfrowej.	Zna podstawowe metody i techniki stosowane do sporządzenia współczesnych opracowań fotogrametrycznych.	Dodatkowo zna końcowe produkty fotogrametryczne z dokładnym omówieniem ich zastosowania oraz metody ich przetwarzania w sytuacjach typowych.	Dodatkowo zna zaawansowane narzędzia i metody stosowane w przetwarzaniu danych fotogrametrycznych i potrafi je zastosować w sytuacjach nowych.
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania dla teledetekcji.	Nie posiada umiejętności obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego, popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego i potrafi je zastosować w sytuacjach nowych.
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych współczesnymi metodami fotogrametrii cyfrowej.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.	Nie posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych fotogrametrycznych	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych fotogrametrycznych popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych fotogrametrycznych, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych fotogrametrycznych i potrafi zaproponować rozwiązanie w sytuacji nietypowej.

**Szczegółowe treści kształcenia**

SEMESTR I	FOTOGAMETRIA CYFROWA	AUDYTORIA	15 GODZ.
-----------	----------------------	-----------	----------

1. Geometria obrazu cyfrowego
2. Platformy i sensory fotogrametryczne
3. Matching obrazów
4. Aerotriangulacja
5. Numeryczne modele wysokościowe.
6. Ortofotomapa
7. Skaning Laserowy.

SEMESTR I	FOTOGAMETRIA CYFROWA	LABORATORIA	30 GODZ.
-----------	----------------------	-------------	----------

1. Kalibracja kamer niemetrycznych.
2. Opracowanie projektu nalotu dla Bezzałogowego Statku Powietrznego.
3. Nalot fotogrametryczny.
4. Opracowanie ortofotomapy oraz NMPT oraz NMT na podstawie danych fotogrametrycznych.
5. Fotogrametria lotnicza.
6. Fotogrametria satelitarna.
7. Opracowanie modelu 3D budynku.
8. Pomiar objętości mas ziemnych na podstawie danych fotogrametrycznych.
9. Opracowanie danych pochodzących z lotniczego skaningu laserowego.

SEMESTR I	FOTOGAMETRIA CYFROWA	PROJEKT	15 GODZ.
-----------	----------------------	---------	----------

1. Opracowanie modelu 3D na podstawie danych fotogrametrycznych i/lub implementacja modelu 3D w systemie wirtualnej rzeczywistości – VR – Virtual Reality.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	60	3
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	15	
Własna praca studenta	45	1
Łączny nakład pracy	120	4

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.



IV. Literatura podstawowa

1. Sanecki J., Stępień G., Konieczny J., Niebylski J., Klewski A., *Teledetekcja – wykorzystanie zdalnej informacji*. Wyd. Naukowe AM w Szczecinie, 2015.
2. Kurczyński Z., *Fotogrametria*, PWN Warszawa, 2014
3. Adamczyk J., Będkowski K., *Metody cyfrowe w teledetekcji*. SGGW, Warszawa, 2007.
4. Kaczyński R., Ewiak I., *Fotogrametria*, WAT 2016.
5. Bernasik J. Sławomir M., *Fotogrametria inżynierska*, AGH 2007.
6. Mikrut S. (red.), Głowienka E (red.), *Fotogrametria i skaning laserowy w modelowaniu 3D*, Rzeszów 2015.

V. Literatura uzupełniająca

1. Buttowt J., Kaczyński R., *Fotogrametria*, WAT, Warszawa 2010
2. Kurczyński Z., Preuss R., *Podstawy fotogrametrii*. Politechnika Warszawska, Warszawa, 2009.
3. Bernasik J., *Wykłady z fotogrametrii i teledetekcji*. AGH, Kraków, 2008.
4. Artykuły naukowe opublikowane przez ISPRS oraz PTF.



18.	Przedmiot:									
PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1E		2	1	15E		30	15	3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu wytwarzania aplikacji na systemy mobilne oraz pracy z kodem zastanym.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów inżynierskich na kierunku Informatyka lub Geodezja.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma aktualną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów mobilnych.	EU_W13; EU_U11; EU_K04
EU2	Posiada umiejętność programowania i wdrażania aplikacji na systemy mobilne.	EU_W12; EU_W13; EU_U11; EU_U12; EU_U14
EU3	Potrafi dokonywać ocen istniejących aplikacji mobilnych i proponować ich ulepszenia.	EU_W12; EU_W13; EU_U11; EU_U12; EU_U14; EU_K02; EU_K03

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Ma aktualną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów mobilnych.			
Metody oceny	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Wiedza w zakresie funkcjonowania aplikacji mobilnych.	Nie posiada wiedzy z zakresu funkcjonowania aplikacji mobilnych oraz nie posiada wiedzy na temat zasad funkcjonowania systemów na urządzeniach mobilnych.	W sposób podstawowy opanował terminologię związaną z funkcjonowaniem aplikacji mobilnych oraz mobilnych systemów operacyjnych. Nie dokonuje ich ocen. Wiedzę pozyskuje tylko ze wskazanych na	Opanował wiedzę związaną z funkcjonowaniem aplikacji mobilnych i mobilnych systemów operacyjnych. Na postawione pytania odpowiada z drobnymi błędami. Ocena proponowane	W znacznym stopniu opanował wiedzę z zakresu funkcjonowania aplikacji mobilnych i mobilnych systemów operacyjnych. Potrafi oceniać istniejące systemy i proponować własne rozwiązania oraz ulepszenia. Ciągłe



	Nie poszukuje na ten temat informacji .	zajęciach pozycji literaturowych.	rozwiązania. Poszerza swoją wiedzę poprzez samo doształcanie.	poszerza swoją wiedzę poprzez samo doształcanie.
EU 2	Posiada umiejętność programowania i wdrażania aplikacji na systemy mobilne.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność wytwarzania i aplikacji mobilnymi.	Nie opanował umiejętności związanych z wytwarzaniem aplikacji mobilnych.	Opanował podstawową umiejętność dotyczącą wytwarzania i aplikacjami mobilnymi. Sporadycznie pracuje w grupie i w znikomy sposób ocenia wykorzystywane mechanizmy.	Opanował umiejętności związane z wytwarzaniem aplikacji mobilnych. Potrafi pracować w grupie przy ich wytwarzaniu, ocenia proponowane rozwiązania.	W pełni opanował wszystkie aspekty związane z wytwarzaniem aplikacji mobilnych. Potrafi pracować nad nimi w zespołach programistycznych przyjmując różne role, ocenia i proponuje własne rozwiązania.
Kryterium 2 Umiejętność zarządzania cyklem życia aplikacji mobilnych.	Nie posiada umiejętności związanych z zarządzaniem wytworzonych aplikacji mobilnych.	Opanował podstawowe mechanizmy zarządzania cyklem życia aplikacji mobilnych. Wykorzystuje zleczone mu techniki.	Potrafi wdrożyć i zarządzać wytworzonymi aplikacjami mobilnymi. Potrafi oceniać zastosowane mechanizmy.	Potrafi wdrożyć i zarządzać wytworzonymi aplikacjami mobilnymi. Potrafi oceniać zastosowane mechanizmy i proponować własne rozwiązania.
EU 3	Potrafi dokonywać ocen istniejących aplikacji mobilnych i proponować ich ulepszenia.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność oceny i ulepszenia aplikacji mobilnych.	Nie potrafi analizować istniejących aplikacji mobilnych, ich mechanizmów i nie jest w stanie zaproponować ich ulepszeń.	Opanował w podstawowym stopniu metody analizy istniejących aplikacji mobilnych, w tym pracy z kodem zastanym. Potrafi w podstawowy sposób oceniać istniejące tam rozwiązania. Sporadycznie pracuje w zespole pełniąc podstawowe funkcje.	Opanował metody analiz istniejących aplikacji mobilnych, potrafi pracować z kodem zastanym, potrafi oceniać istniejące rozwiązania, czasami proponuje swoje rozwiązania. Potrafi pracować w zespole, nie wykazuje ról przywódczych.	W pełni opanował techniki analiz aplikacji mobilnych, potrafi je oceniać i ulepszać, potrafi pracować w zespole, inspirując jego prace. W zespole przyjmuje różne role.

**Szczegółowe treści kształcenia**

SEMESTR III	PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	-------------------------------------	-----------	----------

1. Wprowadzenie do systemów mobilnych na przykładzie systemu Android. Przedstawienie zasad programowania zdarzeniowego.
2. Podstawowa struktura i komponenty aplikacji. Upewnienia, komunikacja między komponentami.
3. Zasoby w systemie i odwoływanie się do nich.
4. Cykl życia komponentu, zapisywanie i odtwarzanie stanu aplikacji. Style komponentów.
5. Modyfikowanie kontrolek aplikacji.
6. Zapisywanie danych użytkownika. Obsługa plików i baz danych.
7. Operacje w tle. Usługi i cykl ich życia.
8. Layouty oparte na fragmentach. Layouty dedykowane.
9. Komunikacja ze światem zewnętrznym. Serializacja JSON. Usługi WebServices oraz Bluetooth.
10. Funkcje obsługi telefonu.
11. Funkcje obsługi lokalizacji, mapy ze znacznikami, dekodowanie lokalizacji.
12. Obsługa sensorów i aparatu. Odtwarzanie multimediów.
13. Biblioteki zewnętrzne. Facebook SDK w systemie Android.
14. Wielowątkowość w Androidzie.
15. Publikowanie aplikacji.

SEMESTR III	PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	-------------------------------------	-------------	----------

1. Wprowadzenie do środowiska programistycznego.
2. Java - podstawy, pętle, warunki, funkcje i klasy.
3. Podstawowa struktura programu w systemie Android. Podstawowe wzorce projektowe.
4. Odwoływanie się do zasobów aplikacji.
5. Użycie komponentów i zmiana ich stylu. Kontrolki i ich wykorzystanie.
6. Obsługa baz danych oraz systemu plików w systemie Android.
7. Usługi i operacje wykonywane w tle.
8. Dedykowane dla tabletów style w Androidzie. Style responsywne.
9. Serializacja danych. Wykorzystanie systemów łączności poprzez różne rodzaje sieci.
10. Obsługa telefonu w systemie.
11. Lokalizacja i obsługa map.
12. Inne czujniki w telefonach.
13. Wykorzystanie SDK Facebook.
14. Aplikacje pisane pod przetwarzanie współbieżne.

SEMESTR III	PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH	PROJEKTY	15 GODZ.
-------------	-------------------------------------	----------	----------

1. Wprowadzenie do pracy zespołowej w SCRUM.
2. Analiza wymagań projektu.
3. Implementacja GUI.
4. Projekt bazy danych i jej wykonanie.
5. Implementacja wykorzystania mapy w projekcie.
6. Zastosowanie czujników w projekcie aplikacji.
7. Wykorzystanie algorytmów przyspieszania aplikacji.



Bilans nakładu pracy studenta w semestrze III	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady	60	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	100	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Goransson Anders, *Android. Aplikacje wielowgtkowe. Techniki przetwarzania*. Helion 2015.
2. DiMarzio J. F., *Tworzenie gier na platformę Android 4*. Helion 2013.
3. Harwani B. M., *Android na tablecie. Receptury*. Helion 2014.
4. Stasiewicz A., *Android. Podstawy tworzenia aplikacji*. Helion 2013.

V. Literatura uzupełniająca

1. Chisnall D., *Objective-C Leksykon profesjonalisty*. Helion 2012



19.	Przedmiot:									
SZTUCZNA INTELIGENCJA										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności praktycznych w zakresie wykorzystania metod i narzędzi sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach działalności człowieka, w szczególności przetwarzania danych geodezyjnych oraz reprezentacji wiedzy i metod wnioskowania w tym zakresie.

II. Wymagania wstępne

Podstawy sztucznej inteligencji. Znajomość środowiska obliczeń inżynierskich.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, informatyki i geodezji niezbędną do formułowania i rozwiązywania typowych zadań z zakresu zastosowań sztucznej inteligencji.	EU_W01
EU2	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą przedmiot, metody i narzędzia sztucznej inteligencji.	EU_W07
EU3	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji.	EU_W07; EU_W02
EU4	Posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania metod, technik i narzędzi sztucznej inteligencji przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji.	EU_U12

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, informatyki i geodezji niezbędną do formułowania i rozwiązywania typowych zadań z zakresu zastosowań sztucznej inteligencji.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu.	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i innych źródeł w



				języku polskim i obcym (np. angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści.	Nie zna podstawowych pojęć i określeń z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU 2	ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą przedmiot, metody i narzędzia sztucznej inteligencji.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i innych źródeł w języku polskim i obcym (np. angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści	Nie zna podstawowych pojęć i określeń z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU 3	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu.	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i



				innych źródeł w języku polskim i obcym (np. angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści.	Nie zna podstawowych pojęć i określeń z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU 4	Posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania metod, technik i narzędzi sztucznej inteligencji przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Sztuczne sieci neuronowe.	Brak umiejętności w praktycznym zastosowaniu sztucznych sieci neuronowych w zadaniach analogicznych do wzorcowych.	Umiejętność praktycznego zastosowania sztucznych sieci neuronowych w zadaniach analogicznych do wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania sztucznych sieci neuronowych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania sztucznych sieci neuronowych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych
Kryterium2 Algorytmy genetyczne.	Brak umiejętności w praktycznym zastosowaniu algorytmów genetycznych w zadaniach analogicznych do wzorcowych	Umiejętność praktycznego zastosowania algorytmów genetycznych w zadaniach analogicznych do wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania algorytmów genetycznych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania algorytmów genetycznych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Systemy ekspertowe.	Brak umiejętności w praktycznym zastosowaniu systemów ekspertowych w zadaniach analogicznych do wzorcowych.	Umiejętność praktycznego zastosowania systemów ekspertowych w zadaniach analogicznych do wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania systemów ekspertowych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania systemów ekspertowych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych.

**Szczegółowe treści kształcenia**

SEMESTR III	SZTUCZNA INTELIGENCJA	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	-----------------------	-----------	----------

1. Wstęp do sztucznej inteligencji, miejsce i zastosowanie sztucznej inteligencji w informatyce i świecie
2. Przegląd technik sztucznej inteligencji: uczenie maszynowe, algorytmy genetyczne, logika rozmyta
3. Klasyczne metody regresji, klasyfikacji i klasteryzacji w uczeniu maszynowym
4. Techniki przygotowania danych na potrzeby uczenia maszynowego oraz testowania i optymalizacji modeli
5. Sztuczne sieci neuronowe i uczenie głębokie
6. Analiza danych geodezyjnych - obrazy i szeregi czasowe za pomocą głębokich sieci neuronowych
7. Obszary rozwoju sztucznej inteligencji, przyszłość dziedziny, etyczna AI, wyjaśnialna AI (xAI)

SEMESTR III	SZTUCZNA INTELIGENCJA	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	-----------------------	-------------	----------

1. Narzędzia do budowania modeli uczenia maszynowego oraz wczytywania, przetwarzania i manipulacja danymi w języku Python
2. Uczenie nadzorowane (klasyfikacja, regresja) z użyciem klasycznych metod uczenia maszynowego
3. Uczenie nienadzorowane (klasteryzacja)
4. Feature engineering, feature selection oraz walidacja krzyżowa
5. Budowanie i uczenie głębokich sieci neuronowych z biblioteką Keras
6. Zastosowanie sieci konwolucyjnych do analizy obrazu
7. Zastosowanie techniki transfer-learning w uczeniu głębokich sieci neuronowych

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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

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

IV. Literatura podstawowa

1. Rishal Hurbans - Algorytmy sztucznej inteligencji. Ilustrowany przewodnik
2. Bhargava Aditya - Algorytmy. Ilustrowany przewodnik
3. Aurelien Geron - Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow wyd. 2 lub 3 (na razie tylko wersja angielskojęzyczna)
4. Sebastian Raschka - Python. Machine learning i deep learning
5. Dokumentacja (przykłady) z biblioteki Keras: <https://keras.io/examples/>



6. Dokumentacja (przykłady) z biblioteki Sklearn: https://scikit-learn.org/stable/auto_examples/index.html
7. Blog Jason Brownlee PhD: <https://machinelearningmastery.com/>

V. Literatura uzupełniająca

8. Arabas J., *Wykłady z algorytmów ewolucyjnych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2001.
9. Kisielewicz A., *Sztuczna inteligencja i logika*, WNT 2015.
10. Kasperski M., *Sztuczna Inteligencja*. Helion 2015.
11. Piliński M., Rutkowska D., Rutkowski L., *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte*, PWN 1997.
12. Osowski S., *Sieci neuronowe do przetwarzania informacji*, Oficyna wydaw. PW 2013.



20.	Przedmiot:									
ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pozyskanie wiedzy oraz umiejętności specjalistycznych z zakresu analiz danych przestrzennych, zwłaszcza związanej z eksploracją i numerycznym przetwarzaniem danych przestrzennych dla żądanych zastosowań oraz prezentacją wyników tych analiz, a także wykształcenie kompetencji personalnych i społecznych, dzięki którym wiedza i umiejętności mogą być wykorzystane w pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw analiz przestrzennych. Obsługa oprogramowania geoinformatycznego oraz podstawy z zakresu kartografii i programowania skryptowego.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		kierunkowe
EU1	Zna istotę analiz przestrzennych oraz metody numerycznego przetwarzania danych przestrzennych	EU_W06, EU_W08
EU2	Zna zaawansowane metody analiz przestrzennych oraz potrafi dobrać metodę do rozwiązywanego problemu	EU_W06
EU3	Potrafi opracować algorytm analizy przestrzennej dla postawionego zadania oraz zrealizować obliczenia zgodnie z nim	EU_W06, EU_U06
EU4	Potrafi opracować prezentację kartograficzną wyników analiz	EU_W09, EU_U09
EU5	Potrafi zaprojektować złożoną analizę przestrzenną w oprogramowaniu geoinformatycznym z wykorzystaniem narzędzi analiz dostępnych w tym oprogramowaniu	EU_U06, EU_U08
EU6	Potrafi opracować narzędzie skryptowe do przeprowadzenia analizy przestrzennej w oprogramowaniu geoinformatycznym	EU_U06, EU_U12



EU7	Rozumie problematykę jakości otrzymanych wyników analiz oraz ich wpływu na podejmowane na ich podstawie decyzje	EU_K02, EU_K03, EU_K04
-----	---	------------------------

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna istotę analiz przestrzennych oraz metody numerycznego przetwarzania danych przestrzennych			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna istoty analiz ani podstaw numerycznego przetwarzania danych przestrzennych	Zna istotę analiz przestrzennych oraz podstawy numerycznego przetwarzania danych przestrzennych	Zna istotę analiz przestrzennych oraz podstawy numerycznego przetwarzania danych przestrzennych	Zna istotę analiz przestrzennych oraz zaawansowane metody numerycznego przetwarzania danych przestrzennych
EU2	Zna zaawansowane metody analiz przestrzennych oraz potrafi dobrać metodę do rozwiązywanego problem			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna zaawansowanych metod analiz przestrzennych	Zna niektóre zaawansowane metody analiz przestrzennych	Zna omawiane zaawansowane metody analiz przestrzennych	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie zaawansowanych metod analiz przestrzennych
Kryterium 2	Nie potrafi dobrać analizy przestrzennej do rozwiązywanego problemu	Potrafi wskazać grupę metod odpowiednią do rozwiązywanego problemu	Potrafi dobrać metodę analizy przestrzennej odpowiednio do rozwiązywanego problemu	Potrafi dobrać metodę i jej parametry odpowiednio do rozwiązywanego problemu
EU3	Potrafi opracować algorytm analizy przestrzennej dla postawionego zadania oraz zrealizować obliczenia zgodnie z nim			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu odpowiedniej analizy przestrzennej	Potrafi opracować ogólny algorytm odpowiedniej analizy przestrzennej	Potrafi opracować szczegółowy algorytm odpowiedniej analizy przestrzennej	Potrafi opracować szczegółowy algorytm odpowiedniej analizy przestrzennej
Kryterium 2	Nie potrafi zrealizować obliczeń według algorytmu analizy	Nie potrafi zrealizować obliczeń według opracowanego algorytmu analizy	Nie potrafi zrealizować obliczeń według opracowanego algorytmu analizy	Potrafi zrealizować obliczenia według opracowanego algorytmu analizy
EU4	Potrafi opracować prezentację kartograficzną wyników analiz			



Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Zna podstawowe metody prezentacji kartograficznej	Zna podstawowe metody prezentacji kartograficznej i rozumie zasady ich doboru	Zna podstawowe metody prezentacji kartograficznej i rozumie zasady ich doboru	Zna podstawowe metody prezentacji kartograficznej i rozumie zasady ich doboru
Kryterium 2	Nie potrafi opracować prawidłowej prezentacji kartograficznej wyników analiz	Potrafi opracować ogólną koncepcję prezentacji kartograficznej wyników analiz	Potrafi opracować prezentację kartograficzną wyników analiz	Potrafi opracować prezentację kartograficzną wyników analiz świadomie dobierając jej parametry
EU5	Potrafi zaprojektować złożoną analizę przestrzenną w oprogramowaniu geoinformatycznym z wykorzystaniem narzędzi analiz dostępnych w tym oprogramowaniu			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie zna narzędzi analiz dostępnych w wybranym oprogramowaniu GIS	Zna ogólne grupy narzędzi analiz w wybranym oprogramowaniu GIS	Zna narzędzia analiz dostępne w wybranym oprogramowaniu GIS	Zna narzędzia analiz dostępne w wybranym oprogramowaniu GIS i potrafi dobrać ich parametry
Kryterium 2	Nie potrafi dobrać narzędzi do projektowanej analizy przestrzennej	Potrafi prawidłowo dobrać narzędzia do analizy	Potrafi prawidłowo dobrać narzędzia do analizy oraz opracować jej algorytm	Potrafi prawidłowo dobrać narzędzia do analizy opracować jej algorytm i ją zrealizować
EU6	Potrafi opracować narzędzie skryptowe do przeprowadzenia analizy przestrzennej w oprogramowaniu geoinformatycznym			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń, zaliczenie pisemne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi opracować projektu, ani narzędzia skryptowego do przeprowadzenia analizy	Potrafi opracować ogólny projekt narzędzia realizującego analizę przestrzenną	Potrafi opracować szczegółowy projekt narzędzia realizującego analizę przestrzenną	Potrafi opracować szczegółowy projekt narzędzia realizującego analizę przestrzenną
Kryterium 2	Nie potrafi opracować narzędzia skryptowego w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym	Potrafi opracować narzędzie skryptowe bazując na gotowym rozwiązaniu w oprogramowaniu	Potrafi opracować autorskie narzędzie skryptowe do realizacji analizy przestrzennej w oprogramowaniu GIS	Potrafi opracować prawidłowe autorskie narzędzie skryptowe do realizacji analizy



			z drobnymi błędami funkcjonalnymi	przestrzennej w oprogramowaniu GIS
EU7	Rozumie problematykę jakości otrzymanych wyników analiz oraz ich wpływu na podejmowane na ich podstawie decyzje			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń, zaliczenie pisemne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie rozumie, jak oceniać dokładność zrealizowanych analiz	Rozumie konsekwencje osobiste błędnych wyników analiz	Rozumie wpływ parametrów analizy na jakość otrzymanych produktów	Rozumie wpływ realizowanych analiz oraz ich parametrów na rezultaty decyzji podejmowanych na ich podstawie

III. Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	---	-----------	----------

1. Istota i założenia metodyczne analiz przestrzennych.
2. Klasyfikacja metod analiz przestrzennych.
3. Eksploracja danych. Metody numerycznego przetwarzania danych przestrzennych.
4. Zaawansowane metody analiz przestrzennych danych wektorowych.
5. Zaawansowane metody analiz przestrzennych danych rastrowych.
6. Przykłady zastosowania zaawansowanych metod analiz przestrzennych – GIS historyczny, planowanie przestrzenne, planowanie sieci sensorów, geokodowanie i inne
7. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w analizach przestrzennych.
8. Metody heurystyczne i algorytmy genetyczne w analizach przestrzennych.
9. Analizy powierzchniowe. Geostatystyka.
10. Analizy przestrzenne w systemach mobilnych – geomarketing, geofencing.
11. Wielokryterialne analizy przestrzenne.

SEMESTR III	ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	---	-------------	----------

1. Identyfikacja narzędzi analiz geoprzestrzennych w wybranym oprogramowaniu.
2. Realizacja wybranych analiz przestrzennych danych wektorowych – analizy sieciowe, analizy czasoprzestrzenne, analizy geostatystyczne, i inne.
3. Realizacja wybranych analiz przestrzennych danych rastrowych – analiza widoczności, analizy powierzchni, analiza zmian powierzchni, i inne.
4. Analizy geostatystyczne i interpolacyjne.
5. Analizy typu „overlay” – analiza wielokryterialna.
6. Opracowanie narzędzi skryptowych analiz przestrzennych.
7. Prezentacja wyników analiz przestrzennych.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2



Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena

z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
2. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006
3. Suchecka J., *Statystyka przestrzenna. Metody analizy struktur przestrzennych*, C.H. Beck, Warszawa, 2014
4. Toms S., *ArcPy and ArcGIS: Geospatial Analysis with Python*, Packt Publishing, 2015
5. de Smith M.J., Goodchild M. F., Longley P.A., *Geospatial Analysis*, Troubador Publishing Ltd, 2007
6. Kraak M., Ormeling F., *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych*, PWN, 1998.
7. Burrough P., McDonnell A., *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, New York 2004.
8. Li Z., Zhu Q., Gold Ch., *Digital Terrain Modeling. Principles and methodology*. CRC PRESS, Boca Raton 2005.
9. Medyńska-Gulij B., *Kartografia i geowizualizacja*, PWN Warszawa, 2011

V. Literatura uzupełniająca:

1. Davis D., *GIS dla każdego*. Wydawnictwo MICON, Warszawa 2004.
2. Gaździcki J., *Leksykon Geomatyczny*. Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa 2003.
3. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*. Wydawnictwo HELION, 2005.
4. Longley P., Goodchild M., Maguire D., Hind. D., *GIS teoria i praktyka*. PWN Warszawa 2006.
5. Stateczny A. (red.), *Metody nawigacji porównawczej*, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk 2004.
6. Stateczny A., Praczyk T., *Sztuczne sieci neuronowe w rozpoznawaniu obiektów morskich*, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk 2002.
7. Przewłocki S., *Geomatyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008
8. Żyszkowska W., Spallek W., Borowicz D., *Kartografia Tematyczna*, PWN, 2012
9. Sanetra A., Cieślak I., *Kartograficzne aspekty oceny i waloryzacji przestrzeni*. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. Olsztyn 2004.
10. Materiały konferencyjne w tym konferencji PTIP.
11. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.
12. Strony internetowe producentów oprogramowania GIS.



21.	Przedmiot:									
FUZJA GEODANYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pozyskanie wiedzy oraz umiejętności specjalistycznych z zakresu fuzji danych przestrzennych oraz integracji informacji przestrzennych, zwłaszcza związanych z wielosensorowymi systemami geoinformacyjnymi, a także wykształcenie kompetencji personalnych i społecznych, dzięki którym wiedza i umiejętności mogą być wykorzystane w pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu systemów informacji przestrzennej, matematyki wyższej oraz oprogramowania do realizacji obliczeń numerycznych.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		kierunkowe
EU1	Zna zagadnienia teoretyczne związane z fuzją danych przestrzennych i integracją informacji przestrzennych	EU_W08
EU2	Zna metody fuzji i integracji danych z uwzględnieniem filtracji numerycznej i neuronowej	EU_W08
EU3	Potrafi przeprowadzić fuzję danych przestrzennych pochodzących z różnych systemów pomiarowych w środowisku obliczeniowym	EU_U08
EU4	Potrafi dobrać rozwiązanie numeryczne dla potrzeb integracji informacji przestrzennej	EU_U08
EU5	Potrafi dokonać krytycznej oceny jakości zintegrowanej informacji przestrzennej	EU_K02

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna zagadnienia teoretyczne związane z fuzją danych przestrzennych i integracją informacji przestrzennych			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie zna terminologii związanej z fuzją i integracją danych oraz modelowaniem systemów	Zna podstawowe pojęcia związane z danymi i systemami przestrzennymi	Zna podstawowe zagadnienia związane z fuzją i integracją danych oraz systemów przestrzennych	Zna zaawansowane zagadnienia teoretyczne związane z fuzją danych przestrzennych i integracją informacji przestrzennych



Kryterium 2	Nie rozumie istoty fuzji danych i integracji informacji	Rozumie istotę fuzji danych i integracji informacji, ale nie widzi różnic między nimi	Rozumie istotę fuzji danych i integracji informacji i potrafi wskazać różnice między nimi	Rozumie istotę fuzji danych i integracji informacji i potrafi wskazać różnice między nimi oraz omówić zagadnienie na przykładach
Kryterium 3	Nie potrafi wskazać kluczowych problemów procesu fuzji danych	Potrafi ogólnie zidentyfikować kluczowe problemy fuzji danych	Potrafi szczegółowo omówić poszczególne problemy fuzji danych	Potrafi kompleksowo opisać problematykę fuzji danych dla różnych przykładach
EU2	Zna metody fuzji i integracji danych z uwzględnieniem filtracji numerycznej i neuronowej			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna podstawowych algorytmów numerycznych fuzji danych	Zna podstawowe algorytmy numerycznej fuzji danych	Zna zaawansowane algorytmy fuzji danych	Zna i rozumie zaawansowane algorytmy fuzji danych oraz potrafi wskazać znaczenie ich parametrów
EU3	Potrafi przeprowadzić fuzję danych przestrzennych pochodzących z różnych systemów pomiarowych w środowisku obliczeniowym			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi dobrać algorytmu fuzji danych do stawianego zadania	Potrafi zidentyfikować źródła danych i przedstawić koncepcję fuzji	Potrafi wskazać metody fuzji odpowiednie do rozwiązania stawianego zadania i przedstawić oólny algorytm	Potrafi zaprojektować proces fuzji danych dla stawianego problemu
Kryterium 2	Nie potrafi korzystać z dostępnych bibliotek do obliczeń numerycznych	Potrafi znaleźć odpowiednie narzędzia obliczeniowe do realizacji zakładanego algorytmu	Potrafi teoretycznie przedstawić implementację algorytmu fuzji danych	Potrafi zrealizować obliczenia fuzji danych w wybranym oprogramowaniu do obliczeń inżynierskich
EU4	Potrafi dobrać rozwiązanie numeryczne dla potrzeb integracji informacji przestrzennej			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi wskazać odpowiedniej metody integracji informacji	Potrafi zidentyfikować kluczowe elementy doboru rozwiązania dla konkretnego problemu	Potrafi dobrać i odpowiednią metodę integracji danych przestrzennych i opracować koncepcję jej implementacji	Potrafi dobrać i zaimplementować odpowiednią metodę integracji danych przestrzennych



EU5	Potrafi dokonać krytycznej oceny jakości zintegrowanej informacji przestrzennej			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie rozumie, jak oceniać jakość przeprowadzonej fuzji	Rozumie konsekwencje jednostkowe błędnie przeprowadzonej fuzji	Potrafi porównać jakość danych/informacji przed i po fuzji/integracji	Rozumie wpływ realizowanej fuzji/integracji oraz ich parametrów na rezultaty decyzji podejmowanych na ich podstawie.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	FUZJA GEODANYCH	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	-----------------	-----------	----------

1. Dane, a informacja. Fuzja, a integracja. Podstawowe pojęcia związane z przetwarzaniem danych przestrzennych.
2. Teoria fuzji i integracji. Poziomy i koncepcje integracji.
3. Istota procesu łączenia danych i informacji przestrzennych. Systemy zintegrowane.
4. Integracja danych przestrzennych w ujęciu statycznym.
5. Podstawy modelowania systemów dynamicznych. Systemy wielosensorowe
6. Podstawowe algorytmy numeryczne fuzji danych – filtr Kalmana, filtry PDA, filtry wielohipotezowe i inne
7. Fuzja danych i integracja informacji z systemów pozycjonowania.
8. Fuzja danych i integracja informacji nawigacyjnych.
9. Fuzja danych i integracja informacji hydrograficznych.
10. Fuzja danych i integracja informacji topograficznych.
11. Integracja danych w systemach GIS.
12. Wykorzystanie sztucznej inteligencji do fuzji danych.
13. Modelowanie procesu integracji danych przestrzennych.
14. Problematyka interoperacyjności i integracji baz danych.

SEMESTR III	FUZJA GEODANYCH	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	-----------------	-------------	----------

1. Identyfikacja narzędzi matematycznych do fuzji danych w oprogramowaniu obliczeniowym.
2. Zapoznanie się z istotą filtracji numerycznej dla danych rzeczywistych.
3. Realizacja wybranych algorytmów fuzji danych nawigacyjnych.
4. Realizacja wybranych algorytmów fuzji danych hydrograficznych.
5. Opracowanie zintegrowanej informacji przestrzennej dla wybranych źródeł danych.
6. Opracowanie algorytmów integracji danych do założonego modelu.
7. Analiza jakości procesu fuzji danych.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	



Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Das S., *High-Level Data Fusion*, Artech House, 2008
2. Goodman R., Ronald P. Mahler S., Nguyen Hung T., *Mathematics of data fusion*, Kluwer Academi Publishers, 1997
3. Roal J., *Multi-Sensor Data Fusion with MATLAB*, CRC Press, 2010
4. Wiśniewski Z., *Teoretyczne podstawy filtracji wektora stanu pokładowej sieci pomiarowej*, Akademia Marynarki Wojennej, 2010
5. Klein L., *Sensor and Data Fusion: A Tool for Information Assessment and Decision Making*, 2004

V. Literatura uzupełniająca:

1. Gotlib D., Olszewski R., *Smart City. Informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem*, 2016
2. Górski T., *Platformy integracyjne – zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo Naukowe PWN
3. Davis D., *GIS dla każdego*. Wydawnictwo MICON, Warszawa 2004.
4. Hyuck J.J., et al. "An Accuracy Adjustment of Uncertain GIS Positional Data by Data Fusion Method", 2001
5. Longley P., Goodchil M., Maguire D., Hind. D., *GIS teoria i praktyka*. PWN Warszawa 2006.
6. Stateczny A. (red.), *Metody nawigacji porównawczej*, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk 2004.
7. Materiały konferencyjne w tym konferencji Data Fusion oraz PTIP.
8. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.
9. Strony internetowe producentów oprogramowania GIS



22.	Przedmiot:									
INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cel kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności praktycznych w zakresie tworzenia i eksploatacji systemów informatycznych, w tym zarządzania projektami programistycznymi i zespołami informatycznymi.

II. Wymagania wstępne

Podstawy programowania obiektowego, podstawy algorytmów i struktur baz danych, podstawy inżynierii oprogramowania.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów obliczeniowych z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania komputerowego.	EU_W05; EU_W18
EU2	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu programowania obiektowego, metod analizy i projektowania systemów informatycznych, narzędzi komputerowego wspomaganie tworzenia oprogramowania CASE.	EU_W12;
EU3	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane w procesie tworzenia systemu informatycznego.	EU_W12; EU_W02
EU4	Posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania metod, technik i narzędzi tworzenia oprogramowania w procesie tworzenia systemów informatycznych.	EU_U10; EU_U15 EU_U17; EU_U18
EU5	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy tworzeniu systemów informatycznych.	EU_U02; EU_K03
EU6	Potrafi dostrzegać przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	EU_U16
EU7	Posiada umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	EU_U03

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów obliczeniowych z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania komputerowego.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5



Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu.	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i innych źródeł w języku polskim i obcym (np. angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści.	Nie zna podstawowych pojęć i określić z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU 2	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu programowania obiektowego, metod analizy i projektowania systemów informatycznych, narzędzi komputerowego wspomagania tworzenia oprogramowania CASE.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu.	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i innych źródeł w języku polskim i obcym (np. angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści.	Nie zna podstawowych pojęć i określić z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
Kryterium3 Zna i rozumie relacje wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w	Nie zna i nie rozumie relacji wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w wymiarze wertykalnym i horyzontalnym). Ma	Zna ale nie potrafi uargumentować relacji wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w wymiarze wertykalnym i horyzontalnym).	Zna i potrafi zdroworozsądkowo uargumentować relacje wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w	Zna i potrafi logicznie i merytorycznie uargumentować relacje wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w



wymiarze wertykalnym i horyzontalnym).	zatomizowaną wizję przedmiotu.		wymiarze wertykalnym i horyzontalnym).	wymiarze wertykalnym i horyzontalnym).
EU 3	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane w procesie tworzenia systemu informatycznego.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Analiza i projektowanie.	Brak znajomości metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie analizy i projektowania oprogramowania.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie analizy i projektowania oprogramowania, możliwe drobne błędy.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie analizy i projektowania oprogramowania do rozwiązywania zadań odbiegających od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna analiza i projektowanie oprogramowania dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 Implementacja.	Brak znajomości podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych przy implementacji algorytmów i modeli przy tworzeniu oprogramowania.	Znajomość podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie implementacji algorytmów i modeli przy tworzeniu oprogramowania analogicznego do wzorcowego, możliwe drobne błędy, znaczne błędy w doborze implementacji analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie implementacji algorytmów i modeli przy tworzeniu oprogramowania, które odbiega od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie implementacji algorytmów i modeli przy tworzeniu oprogramowania, które odbiega od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Testowanie	Brak znajomości podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych przy testowaniu oprogramowania.	Znajomość podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie testowania oprogramowania, analogicznego do wzorcowego, możliwe drobne błędy, znaczne błędy w doborze implementacji analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie testowania oprogramowania, które odbiega od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie testowania oprogramowania, które odbiega od przykładów wzorcowych.
EU 4	Posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania metod, technik i narzędzi tworzenia oprogramowania w procesie tworzenia systemów informatycznych.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			



Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Analiza i projektowanie.	Znaczne błędy w analizie i projektowaniu analogicznych ze wzorcowymi zadań tworzenia oprogramowania.	Analiza i projektowanie analogicznych ze wzorcowymi zadań tworzenia oprogramowania, możliwe drobne błędy.	Analiza i projektowanie zadań tworzenia oprogramowania, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna analiza i projektowanie zadań tworzenia oprogramowania, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 Implementacja.	Znaczne błędy w implementacji analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych.	Implementacja analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych, możliwe drobne błędy.	Implementacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna implementacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Dokumentacja.	Znaczne błędy w tworzeniu dokumentacji dla problemów analogicznych ze wzorcowymi.	Poprawne tworzenie dokumentacji dla problemów analogicznych ze wzorcowymi.	Poprawne tworzenie dokumentacji dla problemów, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Poprawne tworzenie dokumentacji dla problemów, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
EU 5	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy tworzeniu systemów informatycznych.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 potrafi pracować indywidualnie.	Nie potrafi rozwiązywać zadań indywidualnych analogicznych do wzorcowych.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne analogiczne do wzorcowych, drobne błędy.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 Potrafi pracować w zespole.	Nie podejmuje działań w zespole.	Sporadycznie podejmuje pracę w grupie, wyłącznie jako członek, wypełnia elementarne obowiązki.	Aktywnie często uczestniczy w pracach zespołu, okazjonalnie pełni różne funkcje w zespole organizatora Odpowiedzialnie prezentuje wyniki swojej pracy w zespole.	Aktywnie uczestniczy w pracach zespołu, często jest inicjatorem, organizatorem i koordynatorem pracy zespołowej. Odpowiedzialnie prezentuje wyniki pracy całego zespołu.
EU 6	Potrafi dostrzegać przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań ich aspekty systemowe i pozatechniczne.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Znaczne błędy w identyfikacji systemu i otoczenia systemu	Identyfikacja systemu i otoczenia systemu informatycznego dla	Identyfikacja systemu i otoczenia systemu informatycznego dla zadań, które odbiegają	Identyfikacja systemu i otoczenia systemu informatycznego dla zadań, które odbiegają



Aspekty systemowe w formułowaniu i rozwiązywaniu zadań.	informatycznego dla zadań wzorcowych.	zadań wzorcowych, możliwe drobne błędy.	od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 Aspekty pozatechniczne w formułowaniu i rozwiązywaniu zadań.	Znaczne błędy w identyfikacji aspektów socjotechnicznych systemu informatycznego i jego otoczenia dla zadań wzorcowych.	Identyfikacja aspektów socjotechnicznych systemu informatycznego i jego otoczenia dla zadań wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Identyfikacja aspektów socjotechnicznych systemu informatycznego i jego otoczenia informatycznego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Identyfikacja aspektów socjotechnicznych systemu informatycznego i jego otoczenia informatycznego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
EU 7	Posiada umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Algorytmizacja.	Znaczne błędy w algorytmizacji analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych.	Algorytmizacja analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych, możliwe drobne błędy.	Algorytmizacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna algorytmizacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	Znaczne błędy w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań wzorcowych.	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Kompletność rozwiązania.	Znaczne problemy ze sformułowaniem rozwiązania dla zadań podobnych do wzorcowych.	Propozycja jednego, najprostszego rozwiązania problemu.	Rozpoznaje inne rozwiązania niż jedno typowe. Możliwe błędy w realizacji w ich realizacji.	Całościowe rozpoznanie tematu. Liczne propozycje rozwiązania problemu.

**Szczegółowe treści kształcenia**

SEMESTR III	INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	-------------------------------------	-----------	----------

1. Inżynieria systemów. Inżynieria systemów informatycznych.
2. Modele procesów tworzenia systemów informatycznych.
3. Podejście obiektowe w tworzeniu systemów informatycznych. Diagramy UML
4. Metodyki tworzenia systemów informatycznych
5. Metodyki zwinne - XP, Scrum, Lean.
6. Czynniki ludzkie w projekcie informatycznym.
7. Zarządzanie jakością

SEMESTR III	INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	-------------------------------------	-------------	----------

1. Opracowanie wybranego systemu geoinformatycznego - cel i zakres projektu, opis projektu, specyfikacja wymagań tworzonego systemu.
2. Zastosowanie metodyk zwinnych do budowy wybranego systemu geoinformatycznego – projekt 1 i projekt 2.
3. Testowanie aplikacji.
4. Dokumentacja.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Sommerville I., *Inżynieria oprogramowania*, WNT 2003.
2. Sacha K., *Inżynieria oprogramowania*, PWN 2010.
3. Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K., *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*. 2006.
4. Binder R.V. *Testowanie systemów obiektowych*, WNT 2010
5. Kaczor K., *Scrum i nie tylko. Teoria i praktyka w metodach Agile*. PWN, Warszawa 2016.



V. Literatura uzupełniająca

1. Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., *UML przewodnik użytkownika*, WNT 2002.
2. Alistair Cockburn, *Jak pisać efektywne przypadki użycia*, WNT 2004 ;
3. Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K., *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion 2005.
4. Nowak R., Pająk A., *Język C++. Mechanizmy wzorce biblioteki*. Wydaw. btc 2010
5. Roman A., Zmitrowicz, K., *Testowanie oprogramowania w praktyce*, PWN 2016
6. Bruegge B., Dutoit A.H. *Inżynieria oprogramowania w ujęciu obiektowym: UML, wzorce projektowe i Java,*. Helion 2011
7. Stellman A., Greene J., *Agile. Przewodnik po zwinnych metodykach programowania*, Helion 2015
8. Appelo J., *Zarządzanie 3.0. Kierowanie zespołami z wykorzystaniem metodyk Agile*. Helion, 2016.



23.	Przedmiot:									
KARTOGRAFIA MULTIMEDEIALNA										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie metod prezentacji kartograficznej z wykorzystaniem technik multimedialnych, zasad projektowania multimedialnych prezentacji kartograficznych, współczesnych technik multimedialnych w redakcyjno-technicznym opracowaniu map.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu systemów informacji przestrzennej, kartografii, teledetekcji i fotogrametrii, informatyki, geodezji

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik multimedialnych i ich zastosowań	EU_W07; EU_W08
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały multimedialne stosowane w kartografii	EU_W09; EU_W14; EU_W18
EU3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb redakcji mapy z elementami multimedialnymi.	EU_U04
EU4	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając właściwych metod, technik i narzędzi multimedialnych	EU_U04; EU_U11; EU_U14; EU_U13
EU5	Ma świadomość ważności i rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii	EU_K03

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik multimedialnych i ich zastosowań			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, zaliczenie pisemne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie ma szczegółowej wiedzy w zakresie	Ma szczegółową wiedzę w zakresie	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie technik



	technik multimedialnych i jej zastosowań.	technik multimedialnych stosowanej w mapach 2D.	multimedialnych stosowanej w mapach 2D i 3D.	multimedialnych i zna kompleksowo jej zastosowanie.
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały multimedialne stosowane w kartografii			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, zaliczenie pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie zna podstawowych metod, technik i narzędzi multimedialnych stosowanych w kartografii.	Zna podstawowe metody stosowane w kartografii, jednak ma problemy z identyfikacją odpowiednich narzędzi multimedialnych.	Dodatkowo potrafi właściwie określić narzędzia multimedialne stosowane w kartografii.	Zna podstawowe metody, właściwie identyfikuje techniki i narzędzia multimedialne stosowane w kartografii.
EU3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb redakcji mapy z elementami multimedialnymi.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, prace kontrolne w semestrze, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie potrafi wybrać i zastosować właściwej metody oraz narzędzi multimedialnych w redakcji mapy.	Potrafi wybrać i zastosować podstawowe metody oraz narzędzia multimedialne dla potrzeb redakcji mapy.	Dodatkowo potrafi poprawnie wybrać narzędzia i metody multimedialne dla potrzeb wizualizacji 3D.	Dodatkowo potrafi poprawnie wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia multimedialne do wizualizacji mapy w aplikacji internetowej
EU4	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając właściwych metod, technik i narzędzi multimedialnych			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, prace kontrolne w semestrze, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie potrafi zrealizować prostych zadań inżynierskich związanych z redakcją mapy z wykorzystaniem technik multimedialnych.	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając podstawowych metod, technik i narzędzi multimedialnych,	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając podstawowych metod, technik i narzędzi multimedialnych, popołniając przy tym kilka błędów.	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając podstawowych oraz zaawansowanych metod, technik i narzędzi multimedialnych,



		popelniając przy tym szereg błędów.		dopuszczalne są mało znaczące błędy.
EU5	Ma świadomość ważności i rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie rozumie etycznych aspektów i skutków działalności w dziedzinie geodezji i kartografii.	Ma słabą świadomość ważności i słabo rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii.	Ma świadomość ważności i rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii.	Ma pełną świadomość ważności i bardzo dobrze rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	KARTOGRAFIA MULTIMEDIALNA	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	---------------------------	-----------	----------

1. Pojęcie kartografii multimedialnej.
2. Rozwój technik multimedialnych.
3. Zastosowanie technik internetowych w kartografii multimedialnej.
4. Podstawowe elementy kartografii multimedialnej.
5. Projektowanie kartograficznych prezentacji multimedialnych.
6. Projektowanie multimedialnych produktów mapowych.
7. Współczesna trendy rozwojowe w multimediami.

SEMESTR III	KARTOGRAFIA MULTIMEDIALNA	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	---------------------------	-------------	----------

1. Opracowanie podstawowych elementów przekazu multimedialnego – tekst, grafika, zdjęcia, animacja, wideo oraz dźwięk.
2. Opracowanie kartograficznej prezentacji multimedialnej.
3. Projektowanie i opracowanie multimedialnych produktów mapowych.
4. Przedstawianie danych statystycznych na mapach w ujęciu multimedialnym.
5. Wizualizacja trójwymiarowa w technikach multimedialnych.
6. Zastosowanie współczesnych technik multimedialnych w redakcyjno – technicznym opracowaniu map.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

**Zaliczenie przedmiotu**

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Cartwright W., Peterson M.P., Gartner G., *Multimedia Cartography*, Springer Berlin Heidelberg New York, 2007
2. Paślawski J., *Wprowadzenie do kartografii i topografii*, Wydawnictwo Nowa Era, Wrocław 2006.
3. Saliszczew K.A., *Kartografia ogólna*, PWN Warszawa, 1984, 1998, 2003.
4. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
5. Medyńska-Gulij B., *Kartografia i geowizualizacja*, wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
6. Kraak M., Ormeling F., *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych*, PWN, 1998.

V. Literatura uzupełniająca

1. Ratajski L., *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*, wyd. 2, PPWK 1989.
2. Robinson A., Sale R., Morison J., *Podstawy kartografii*, PWN Warszawa, 1988.
3. Materiały Ogólnopolskich i Międzynarodowych Konferencji Kartograficznych.
4. *Polski Przegląd Kartograficzny*, kwartalnik Polskiego Towarzystwa Geograficznego.
5. *Geodezja i Kartografia*, kwartalnik naukowy PAN Komitetu Geodezji.
6. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.
7. Portale geoinformacyjne



24.	Przedmiot:									
MODELOWANIE 3D/CAD										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu modelowania 3D, aspektami jakości geodanych, zapoznanie z metodami pozyskiwania, przetwarzania geodanych, technikami modelowania geodanych 3D.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu geodezji, systemów informacji przestrzennej, kartografii, informatyki, matematyki, geodezji, fotogrametrii i teledetekcji

III Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik modelowania geodanych 3D, zastosowań modeli 3D oraz zna kierunki rozwoju metod modelowania 3D	EU_W14
EU2	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D	EU_W09 EU_W14 EU_W15 EU_W18
EU3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb przetwarzania, analizy, interpretacji i modelowania geodanych 3D	EU_U10 EU_U18 EU_U16
EU4	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z modelowaniem geodanych używając właściwych metod, technik i narzędzi komputerowych, w tym oprogramowania CAD	EU_U16 EU_U18

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania 3D, zastosowań modeli 3D oraz zna kierunki rozwoju technik modelowania 3D			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania 3D i zastosowań modeli 3D	Nie ma podstawowej wiedzy w zakresie modelowania 3D i zastosowań modeli 3D	Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania 3D	Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania 3D, zna wybrane zastosowania modeli 3D	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie modelowania 3D, zna kompleksowo



				zastosowania modeli 3D oraz zna kierunki rozwoju technik modelowania 3D
EU2	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D	Nie zna metod pozyskiwania geodanych, technik i narzędzi stosowanych w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w ich przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu 3D, jednak ma problemy z identyfikacją odpowiednich narzędzi do ich realizacji	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D, potrafi określić podstawowe narzędzia i techniki do realizacji powyższych zadań, popełnia przy tym nieliczne błędy	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D, potrafi właściwie określić narzędzia i techniki do realizacji powyższych zadań, popełnia przy tym mało znaczące błędy
EU3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb przetwarzania, interpretacji i modelowania geodanych 3D			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, prace kontrolne w semestrze, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb przetwarzania, interpretacji i modelowania geodanych 3D	Nie potrafi wybrać i zastosować właściwej metody oraz narzędzi dla potrzeb przetwarzania, interpretacji i modelowania geodanych 3D	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb przetwarzania i opracowania odpowiedniego modelu danych 3D, z uwzględnieniem doboru właściwego układu współrzędnych	Dodatkowo potrafi poprawnie wybrać narzędzia i metody do interpretacji, konwersji formatów i modeli geodanych 3D potrafi ocenić jakość geodanych	Dodatkowo potrafi poprawnie wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia do tworzenia modeli 3D geodanych, trójwymiarowych scen wizualnych
EU4	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z modelowaniem geodanych 3D używając właściwych metod, technik i narzędzi komputerowych			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, prace kontrolne w semestrze, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z modelowaniem geodanych 3D używając właściwych metod, technik i narzędzi SIG	Nie potrafi zrealizować prostych zadań inżynierskich związanych z przetwarzaniem i modelowaniem geodanych 3D	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z przetwarzaniem i modelowaniem geodanych 3D używając podstawowych metod, technik i narzędzi SIG, popełniając przy tym szereg błędów	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z przetwarzaniem i modelowaniem 3D używając podstawowych metod, technik i narzędzi SIG, popełniając przy tym kilka błędów	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z przetwarzaniem i modelowaniem geodanych 3D używając podstawowych oraz zaawansowanych metod, technik i narzędzi SIG, dopuszczalne są mało znaczące błędy

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	MODELOWANIE 3D\CAD	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	--------------------	-----------	----------

1. Wprowadzenie, istota i znaczenie modelowania 3D, aspekty naukowe, technologiczne i gospodarcze.
2. Standardy tworzenia obiektów topograficznych 3D
3. Systemy georeferencyjne oparte na układach współrzędnych.
4. Geodane 3D. Pojęcie dokładności, precyzji oraz jakości geodanych. Formaty danych.
5. Pozyskiwanie geodanych 3D.
6. Podstawowe struktury dla danych 3D.



7. Pojęcie modelowania 3D w grafice komputerowej. Oprogramowanie inżynierskie w modelowaniu 3D obiektów topograficznych. API wspierające generowanie grafiki 3D (OpenGL, DirectX).
8. Przetwarzanie i modelowanie danych przestrzennych 3D. Automatyzacja przetwarzania geodanych.
9. Zastosowanie modeli geodanych 3D w Systemach Informacji Geograficznej.
10. Zastosowanie danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych w tworzeniu trójwymiarowych modeli obiektów geograficznych.
11. Tworzenie trójwymiarowych scen wizualnych, metody i techniki modelowania 3D.
12. Modelowanie obiektów pojedynczych oraz scenarii złożonych z wykorzystaniem danych przestrzennych.
13. Modele fotorealistyczne.

SEMESTR III	MODELOWANIE 3D\CAD	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	--------------------	-------------	----------

1. Wprowadzenie do oprogramowania 3D CAD
2. Metody manualnego modelowania 3D
3. Metody automatyzujące modelowanie 3D
4. Wykorzystanie chmur punktów w modelowaniu 3D
5. Tworzenie prostych modeli obiektów topograficznych 3D.
6. Tworzenie złożonych modeli topograficznych 3D
7. Georeferencja modeli 3D
8. Modelowanie miast, NMT i NMPT 3D
9. Implementacja modeli 3D w środowisku GIS
10. Ekstrakcja obiektów z chmur punktów
11. Identyfikacja błędów i korekta edycyjna modeli 3D
12. Tworzenie modeli fotorealistycznych.
13. Tworzenie prostych scen wizualnych oraz animacji 3D.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Kulklo K., Kolmaga *Blender., Compendium*, J. Helion 2007
2. Pikoń A., *AutoCAD 2017 PL*, Pierwsze kroki, Helion 2017
3. Foley J. D., van Dam A., Feiner S.K., Hudes J. F., Phillips R.L., *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, WN-T 1995
4. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
5. Felcenloben D., *Geoinformacja wprowadzenie do systemów organizacji danych i wiedzy*, Wydawnictwo Gall 2011.



6. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
7. Kraak M., Ormeling F., *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych*, PWN, 1998.

V. Literatura uzupełniająca

1. Tomaszewska A., *Google SketchUp. Ćwiczenia praktyczne*, Helion, 2008,
2. Gaida W. *GIMP. Praktyczne projekty*. Wydanie III, Helion, 2015
3. Magnuszewski A., *GIS w geografii fizycznej*. PWN, 1999.
4. Li Z., Zhu Q., Gold Ch., *Digital Terrain Modeling. Principles and methodology*. CRC PRESS, Boca Raton 2005.
5. El-Sheimy N., Valeo C., Habib A., *Digital Terrain Modelling. Acquisition, manipulation, and aplikations*. Artech House, Boston 2005.
6. Kwiecień J., *Systemy informacji geograficznej. Podstawy*. Wydawnictwo ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2004.
7. Gaździcki J., *Leksykon Geomatyczny*. Polskie Towarzystwo Informatyki Przestrzennej, Warszawa 2003.



25.	Przedmiot:									
SATELITARNE TECHNIKI POMIAROWE										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pozyskanie wiedzy oraz umiejętności specjalistycznych z zakresu satelitarnych systemów pozycjonowania i systemów je wspomagających zwłaszcza związanych z eksploracją, filtracją i numerycznym przetwarzaniem danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych oraz prezentacją wyników pomiarów i ich wiarygodności, a także wykształcenie kompetencji personalnych i społecznych, dzięki którym wiedza i umiejętności mogą być wykorzystane w pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw geodezji i nawigacji satelitarnej, w tym architektury, sygnałów i usług systemów zaliczanych do GNSS.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		kierunkowe
EU1	Zna istotę danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS.	EU_W07
EU2	Zna istotę danych wspomagających GNSS (SBAS, GBAS, DGNS, RTK, PPP).	EU_W07
EU3	Zna istotę filtracji Kalmana i fuzji danych numerycznych z pomiarów i modelu matematycznego w pomiarach kinematycznych.	EU_W08
EU4	Potrafi opracować algorytm wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji.	EU_W07
EU5	Potrafi opracować skrypt wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.	EU_W11, EU_W12, EU_U11, EU_U12
EU6	Potrafi opracować algorytm wyznaczania współrzędnych pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS metodą kinematyczną i statyczną.	EU_W07
EU7	Potrafi opracować skrypt obliczający współrzędne pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.	EU_W11, EU_W12, EU_U11, EU_U12
EU8	Potrafi opracować algorytm wyznaczania poprawek i parametrów wiarygodności współrzędnych pozycji 3D na podstawie danych z systemów wspomagających.	EU_W07
EU9	Potrafi opracować skrypt obliczający poprawki i parametry wiarygodności pozycji GNSS na podstawie danych z systemów wspomagających w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.	EU_W11, EU_W12, EU_U11, EU_U12



EU10	Potrafi opracować algorytm filtracji Kalmana pomiarów kinematycznych GNSS i zaprogramować go w środowisku typu Matlab lub w językach programowania Python, C++, C#.	EU_W11, EU_W12, EU_U07, EU_U11, EU_U12
EU11	Rozumie problematykę jakości otrzymanych wyników pomiarów oraz jej wpływu na podejmowane decyzje.	EU_W01, EU_U02, EU_U07, EU_K02
EU12	Potrafi opracować prezentację wyników pomiarów i ich wiarygodności w systemie GIS, ENC.	EU_W09, EU_U09

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna istotę danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS.	Zna podstawowe dane obserwacyjne, nawigacyjne i meteorologiczne GNSS.	Zna istotę danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS w stopniu ponad-podstawowym.	Szczegółowo zna istotę danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS.
EU2	Zna istotę danych wspomagających GNSS (SBAS, GBAS, DGNS, RTK, PPP).			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna danych wspomagających GNSS.	Zna podstawowe dane wspomagające GNSS.	Zna istotę danych wspomagających GNSS w stopniu ponad-podstawowym.	Szczegółowo zna istotę danych wspomagających GNSS.
EU3	Zna istotę filtracji Kalmana i fuzji danych numerycznych z pomiarów i modelu matematycznego w pomiarach kinematycznych.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna istoty filtracji Kalmana.	Zna podstawy filtracji Kalmana.	Zna istotę filtracji Kalmana w stopniu ponad-podstawowym.	Szczegółowo zna istotę filtracji Kalmana i potrafi przedstawić ją na przykładach.
EU4	Potrafi opracować algorytm wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu.	Potrafi opracować ogólny algorytm.	Potrafi opracować algorytm definiując jego poszczególne etapy.	Potrafi opracować algorytm szczegółowo przedstawiając poszczególne etapy.



EU5	Potrafi opracować skrypt wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować skryptu.	Potrafi opracować skrypt z drobnymi błędami funkcjonalnymi.	Potrafi opracować skrypt z błędami funkcjonalnymi, niewpływającymi istotnie na wyliczone parametry.	Potrafi opracować skrypt wraz z komentarzem.
EU6	Potrafi opracować algorytm wyznaczania współrzędnych pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS metodą kinematyczną i statyczną.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu.	Potrafi opracować ogólny algorytm.	Potrafi opracować algorytm definiując jego poszczególne etapy.	Potrafi opracować algorytm szczegółowo przedstawiając poszczególne etapy.
EU7	Potrafi opracować skrypt obliczający współrzędne pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować skryptu.	Potrafi opracować skrypt z drobnymi błędami funkcjonalnymi.	Potrafi opracować skrypt z błędami funkcjonalnymi, niewpływającymi istotnie na wyliczone parametry.	Potrafi opracować skrypt wraz z komentarzem.
EU8	Potrafi opracować algorytm wyznaczania poprawek i parametrów wiarygodności współrzędnych pozycji 3D na podstawie danych z systemów wspomagających.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu.	Potrafi opracować ogólny algorytm.	Potrafi opracować algorytm definiując jego poszczególne etapy.	Potrafi opracować algorytm szczegółowo przedstawiając poszczególne etapy.
EU9	Potrafi opracować skrypt obliczający poprawki i parametry wiarygodności pozycji GNSS na podstawie danych z systemów wspomagających w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5



Kryterium1	Nie potrafi opracować skryptu.	Potrafi opracować skrypt z drobnymi błędami funkcjonalnymi.	Potrafi opracować skrypt z błędami funkcjonalnymi, niewpływającymi istotnie na wyliczone parametry.	Potrafi opracować skrypt wraz z komentarzem.
EU10	Potrafi opracować algorytm filtracji Kalmana pomiarów kinematycznych GNSS i zaprogramować go w środowisku typu Matlab lub w językach programowania Python, C++, C#.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu.	Potrafi opracować algorytm i skrypt z drobnymi błędami funkcjonalnymi.	Potrafi opracować algorytm definiując jego poszczególne etapy i skrypt z błędami funkcjonalnymi, niewpływającymi istotnie na wyniki.	Potrafi opracować algorytm szczegółowo przedstawiając poszczególne etapy i skrypt wraz z komentarzem.
EU11	Rozumie problematykę jakości otrzymanych wyników pomiarów oraz jej wpływu na podejmowane decyzje.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi ocenić jakości otrzymanych wyników.	Potrafi ocenić jakość otrzymanych wyników pod względem dokładności.	Potrafi ocenić jakość otrzymanych wyników pod względem dokładności i częściowo wiarygodności.	Potrafi ocenić jakość otrzymanych wyników pod względem dokładności i wiarygodności.
EU12	Potrafi opracować prezentację wyników pomiarów i ich wiarygodności w systemie GIS, ENC.			
Metody oceny	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie opracowanych skryptów, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi opracować prezentacji wyników w systemie GIS, ENC.	Potrafi opracować algorytm i skrypt prezentacji wyników pomiarów punktu w postaci alfanumerycznej.	Potrafi opracować algorytm i skrypt prezentacji wyników pomiarów punktu w postaci alfanumerycznej i graficznej.	Potrafi opracować algorytm i skrypt prezentacji wyników pomiarów obiektu 2D / 3D w postaci alfanumerycznej i graficznej.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	SATELITARNE TECHNIKI POMIAROWE	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	--------------------------------	-----------	----------

1. Dane obserwacyjne, nawigacyjne i meteorologiczne GNSS.
2. Dane wspomagające GNSS (SBAS, GBAS, DGNS, RTK, PPP).
3. Algorytm wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji.



4. Algorytm wyznaczania współrzędnych pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS metodą kinematyczną i statyczną.
5. Algorytm wyznaczania poprawek i parametrów wiarygodności współrzędnych pozycji 3D na podstawie danych z systemów wspomagających GNSS.
6. Ocena wiarygodności wyników pomiarów i jej prezentacja w systemie GIS, ENC.
7. Filtracja Kalmana i fuzja danych numerycznych z pomiarów i modelu matematycznego w pomiarach kinematycznych.

SEMESTR III	SATELITARNE TECHNIKI POMIAROWE	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	--------------------------------	-------------	----------

1. Opracowanie skryptu wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.
2. Opracowanie skryptu obliczającego współrzędne pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.
3. Opracowanie skryptu obliczającego poprawki i parametry wiarygodności pozycji GNSS na podstawie danych z systemów wspomagających w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.
4. Opracowanie skryptu filtracji Kalmana pomiarów kinematycznych GNSS w środowisku typu Matlab lub w językach programowania Python, C++, C#.
5. Wykonanie pomiarów RTK i statycznych przy wykorzystaniu systemu ASG EUPOS.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. *International GNSS Service (IGS), RINEX Working Group and Radio Technical Commission for Maritime Services Special Committee 104 (RTCM-SC104), RINEX The Receiver Independent Exchange Format, Version 3.02, 2013.*
2. Kaplan Elliott D., Hegarty Christopher J., *Understanding GPS: Principles and Applications*, Editors 2nd Ed. © 2006 ARTECH HOUSE, INC. 685 Canton Street, Norwood, MA 02062.
3. Ogaja Clement A., *Applied GPS for Engineers and Project Managers*, ASCE PRESS, USA, 2011.
4. Osada E., *Geodezja*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
5. Specht C., *System GPS*, Biblioteka Nawigacji nr 1, Wydawnictwo "Bernardinum", Pelplin 2007.
6. Subirana J. Sanz , Zornoza J.M. Juan, Hernández-Pajares M., *GNSS Data Processing*, Volume I: Fundamentals and Algorithms, ESA, 2013.
7. Zarchan P., Musoff H., *Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach*, 4th Ed., Vol. 246, Progress in Astronautics and Aeronautics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 2015.



V. Literatura uzupełniająca:

1. ASG EUPOS, dokumentacja systemu, dostęp: <http://www.asgeupos.pl/>.
2. ESA, Navipedia, dostęp: <http://www.navipedia.net/>.
3. GPS Directorate Systems Engineering & Integration, Interface Specification IS-GPS-200H, USA, 2013.
4. Hahn B., Valentine D., *Essential MATLAB for Engineers and Scientists* (6th Edition), Elsevier, 2017.
5. Labbe Roger R Jr, Kalman and Bayesian Filters in Python, 2017 (dostęp: <https://github.com/ageitgey/Kalman-and-Bayesian-Filters-in-Python>)
6. Microsoft, dokumentacja Visual Studio Community 2017, dostęp: <https://www.visualstudio.com/pl/vs/community/>.
7. Subirana J. Sanz , Zornoza J.M. Juan, Hernández-Pajares M., *GNSS Data Processing*, Volume II: Laboratory Exercises, ESA, 2013.
8. Zalewski P., *Real-time GNSS spoofing detection in maritime code receivers*, Zeszyty Naukowe AM w Szczecinie 2014, 38(110) s. 118–124, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2014.
9. Zalewski P., *Systemy autonomiczne w procesie oceny bezpieczeństwa jednostek pływających na akwenie ograniczonym*, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2013.
10. Zalewski P., Gucma L., Gewies S., Urbanska K., Schlueter S., Porretta M., *Concept of EGNOS Implementation in the Maritime Domain*, Navitec 2016, Final Programme & Proceedings, A3_0940_109_Zalewski, ESA/ESTEC, IEEE, 2016.



26.	Przedmiot:									
GEOINFORMATYCZNE ROZWIĄZANIA SIECIOWE										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu działania serwerów komputerowych oraz nauczenie projektowania i realizacji aplikacji wykorzystujących dane przechowywane na serwerze.

II. Wymagania wstępne

Sieci komputerowe. Programowanie obiektowe.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna terminologię oraz zasady działania serwerów komputerowych.	EU_W06
EU2	Zna podstawowe sieciowe systemy geoinformatyczne.	EU_W04
EU3	Posiada umiejętność instalacji, zmiany konfiguracji oraz potrafi administrować serwerem sieciowym.	EU_U04
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy tworzeniu systemów informatycznych	EU_U11
EU5	Potrafi zaprojektować i stworzyć aplikację sieciową wykorzystującą dane geoinformatyczne	EU_U18

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Zna terminologię oraz zasady działania serwerów komputerowych.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium I Podstawowe pojęcia	Brak znajomości podstawowych pojęć z zakresu serwerów komputerowych.	Znajomość większości pojęć z zakresu serwerów komputerowych.	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu serwerów komputerowych. Rozoznanie w obecnych trendach rozwojowych serwerów.	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu serwerów komputerowych. Rozoznanie w obecnych trendach rozwojowych, umiejętność stawiania nowych problemów i ich rozwiązywania.



EU 2	Zna podstawowe sieciowe systemy geoinformatyczne.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Systemy geoinformatyczne.	Mimo wskazówek prowadzącego nie zna podstawowych funkcji systemów geoinformatyczne.	Zna źródła wiedzy o systemach geoinformatyczne, ale nie potrafi z nich skorzystać.	Zna ogólne funkcje systemów geoinformatyczne i potrafi je zastosować.	Zna szczegółowo funkcje systemów geoinformatycznych potrafi je zastosować.
Kryterium2 Posiada wiedzę w zakresie: metod wymiany danych w systemach geoinformatycznych	Nie posiada wiedzy w sposób dostateczny	Posiada wiedzy w sposób dostateczny	Posiada wiedzy w sposób dobry.	Posiada wiedzy w sposób zaawansowany
EU 3	Posiada umiejętność instalacji, zmiany konfiguracji oraz potrafi administrować serwerem sieciowym			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Instalacja i konfigurowanie serwera sieciowego	Nie potrafi pracować z serwerem sieciowym.	Posiada podstawową wiedzę z zakresu użytkowania serwera sieciowego.	Posiada dużą wiedzę z zakresu użytkowania serwera sieciowego. Umie wyszukiwać pożądane informacje w zasobach sieciowych.	Posiada dużą wiedzę z zakresu użytkowania serwera sieciowego. Umie wyszukiwać pożądane informacje w zasobach sieciowych. Rozwiązuje nietypowe problemy.
Kryterium2 Administracja serwera sieciowego	Podstawowe braki w wiedzy.	Podstawowa wiedza z zakresu administracji serwera sieciowego.	Szczegółowa wiedza z zakresu administracji serwera sieciowego. Rozwiązywanie problemów wzorcowych.	Szczegółowa wiedza z zakresu administracji serwera sieciowego. Rozwiązywanie nieszablonowych problemów.
EU 4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy tworzeniu systemów informatycznych.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 potrafi pracować indywidualnie.	Nie potrafi rozwiązywać zadań indywidualnych analogicznych do wzorcowych.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne analogiczne do wzorcowych, drobne błędy.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne, które odbiegają od przykładów wzorcowych.



Kryterium2 Potrafi pracować w zespole.	Nie podejmuje działań w zespole.	Sporadycznie podejmuje pracę w grupie, wyłącznie jako członek, wypełnia elementarne obowiązki.	Aktywnie często uczestniczy w pracach zespołu, okazjonalnie pełni różne funkcje w zespole organizatora Odpowiedzialnie prezentuje wyniki swojej pracy w zespole.	Aktywnie uczestniczy w pracach zespołu, często jest inicjatorem, organizatorem i koordynatorem pracy zespołowej. Odpowiedzialnie prezentuje wyniki pracy całego zespołu.
EU 5	Potrafi zaprojektować i stworzyć aplikację sieciową wykorzystującą dane geoinformatyczne.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Algorytmizacja.	Znaczne błędy w algorytmizacji analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych.	Algorytmizacja analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych, możliwe drobne błędy.	Algorytmizacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna algorytmizacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	Znaczne błędy w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań wzorcowych.	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Kompletność rozwiązania.	Znaczne problemy ze sformułowaniem rozwiązania dla zadań podobnych do wzorcowych.	Propozycja jednego, najprostszego rozwiązania problemu.	Rozpoznaje inne rozwiązania niż jedno typowe. Możliwe błędy w realizacji w ich realizacji.	Całościowe rozpoznanie tematu. Liczne propozycje rozwiązania problemu.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	GEOINFORMATYCZNE ROZWIĄZANIA SIECIOWE	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	---------------------------------------	-----------	----------

1. Wprowadzenie do sieci komputerowych: definicje, model odniesienia ISO-OSI, rodzaje i topologie sieci.
2. Sieciowe systemy operacyjne.
3. Architektura Windows Server. Przygotowanie do instalacji, instalacja, naprawa instalacji. Skalowanie systemu.
4. Sieciowa konfiguracja serwera. Protokoły sieciowe. Sieć i jej zabezpieczenia. Podstawowe usługi sieciowe IIS. Instalacja i konfigurowanie usług sieciowych..
5. Rozproszone systemy klient/serwer. Tworzenie systemów internetowych, intranetowych. Aplikacje serwerowe.
6. Tworzenie stron WWW. Język PHP, HTML5.



7. Narzędzia Google Maps API.
8. Architektura systemów GIS. WebGis.
9. Przykłady sieciowych systemów geoinformatycznych.

SEMESTR III	GEOINFORMATYCZNE ROZWIĄZANIA SIECIOWE	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	---------------------------------------	-------------	----------

1. Instalacja i konfiguracja serwera MS Windows. Diagnostyka sieci komputerowych. Adresacja IP.
2. Instalacja i konfiguracja usług serwera WWW,FTP,poczty elektronicznej,bazy SQL.
3. Wykorzystanie Google Maps API.
4. Projekt i implementacja aplikacji klient-serwer na przeglądarkę internetową lub platformę mobilną.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Shapiro J.R., *Windows Server 2008 PL*. Biblia, Helion 2009
2. Stanek W.R., *Internet Information Services (IIS) 7.0*, Promise, 2008
3. Lubbers P., Albers B., Salim F., *HTML5. Zaawansowane programowanie*, Helion 2013
4. Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R: *GIS Obszary zastosowań*, Wyd. PWN Warszawa 2007
5. Kubik T., *GIS. Rozwiązania sieciowe*, PWN 2009
6. Comer, Douglas E. *Sieci komputerowe i intersieci: aplikacje internetowe*, WNT 2004

V. Literatura uzupełniająca

1. Krysiak K., *Sieci komputerowe – Kompendium*, Helion 2005.
2. Windows Server 2012 Hyper-V. *Podręcznik instalacji i konfiguracji*, APN Promise 2013
3. Freeman A., *HTML5 Przewodnik encyklopedyczny*, Helion 2013
4. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS*, SIP, SIT, LIS. Wydawnictwo HELION, 2005



27.	Przedmiot:									
ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		2		15		30		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pogłębienie i ugruntowanie wiedzy z zakresu analizy obrazów cyfrowych w zagadnieniach geoinformatycznych.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów inżynierskich na kierunku Informatyka lub Geodezja.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z analizą obrazów cyfrowych w geoinformatyce	EU_W03; EU_W05; EU_W15; EU_W16 EU_K04
EU2	Zna oraz potrafi wykorzystywać i implementować algorytmy analizy obrazów w geoinformatyce, rozwijając je i na ich podstawie automatyzować proces rozpoznawania obrazów.	EU_W11; EU_W12; EU_W15; EU_W16; EU_U02; EU_U05; EU_U12; EU_U15; EU_U16; EU_K02; EU_K06

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z analizą obrazów cyfrowych w geoinformatyce			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Wiedza w zakresie przetwarzania obrazów cyfrowych.	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z analizą obrazów cyfrowych.	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z analizą obrazów cyfrowych. Sporadyczne wykorzystywanie pojęć specjalistycznych w języku zawodowym. Student często popełnia błędy.	Opanowana rozszerzona wiedza oraz umiejętności scharakteryzowania, omówienia pojęć i definicji związanych z analizą obrazów cyfrowych. Wykorzystywanie ich w języku zawodowym.	Opanowana rozszerzona i aktualna wiedza oraz umiejętności scharakteryzowania, omówienia pojęć i definicji związanych z analizą obrazów cyfrowych oraz umiejętność posługiwania się nimi w języku zawodowym, w



			Student czasami popełnia drobne błędy.	tym w trakcie realizacji dokumentacji i przekazywaniu treści innym.
EU 2	Zna oraz potrafi wykorzystywać i implementować algorytmy analizy obrazów w geoinformatyce, rozwijać je i na ich podstawie automatyzować proces rozpoznawania obrazów.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność wykorzystywania i implementacji algorytmów analizy obrazów.	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętność wykorzystywania i implementacji algorytmów analizy obrazów.	Opanowana podstawowa umiejętność wykorzystywania algorytmów analizy obrazów oraz wytwarzania na podstawie wskazanych algorytmów podstawowych systemów rozpoznawania obrazów.	Opanowana umiejętność wykorzystywania algorytmów analizy obrazów cyfrowych oraz umiejętność ich oceny, a także wytwarzania systemów rozpoznawania obrazów cyfrowych.	Opanowana umiejętność wykorzystywania algorytmów analizy obrazów cyfrowych oraz umiejętność ich oceny i ulepszania, a także wytwarzania systemów rozpoznawania obrazów cyfrowych. Potrafi oceniać istniejące systemy oraz proponować ich ulepszenia.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH	AUDYTORIA	15 GODZ.
-------------	---------------------------	-----------	----------

1. Wprowadzenie do analizy obrazów cyfrowych
2. Segmentacja obrazów- metody punktowe
3. Segmentacja obrazów- metody krawędziowe
4. Segmentacja obrazów- metody obszarowe
5. Cechy obrazu cyfrowego w interpretacji obrazów
6. Klasyfikacja obrazów

SEMESTR III	ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH	LABORATORIA	30 GODZ.
-------------	---------------------------	-------------	----------

1. Wprowadzenie do analizy obrazów cyfrowych
2. Segmentacja obrazów- metody punktowe
3. Segmentacja obrazów- metody krawędziowe
4. Segmentacja obrazów- metody obszarowe (rozrost, łączenie)
5. Segmentacja obrazów- metody obszarowe (podział, segmentacja wododziałowa)
6. Cechy obrazu cyfrowego w interpretacji obrazów
7. Detekcja punktów charakterystycznych: Moravec, Foestner
8. Detekcja punktów charakterystycznych: SIFT, SURF
9. Metody statystyczne w klasyfikacji
10. Klasyfikacja obrazów- Drzewa decyzyjne
11. Klasyfikacja obrazów- Las losowy
12. Klasyfikacja obrazów- SVM
13. Klasyfikacja obrazów- Sieci neuronowe
14. Klasyfikacja obrazów- Konwolucyjne sieci neuronowe



Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	45	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Pratt W., *Introduction to digital image processing*, CRC Press, 2014.
2. Szeliski, R., *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer, London, 2011.
3. Sankowski D., Mosorov V., Strzecha K., *Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych: wybrane zastosowania*, PWN 2011
4. Malina W., Smiatczak M., *Cyfrowe przetwarzanie obrazów*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.
5. Bishop, C. M., *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer, NY, 2006.

V. Literatura uzupełniająca

1. Mikrut S., *Sieci neuronowe w procesach dopasowania zdjęć lotniczych*, Wydawnictwa AGH, 2010.
2. Adameczyk J., Będkowski K., *Metody cyfrowe w teledetekcji*, Wydawnictwo SGGW, 2007.
3. Wojnar L., Kurzydłowski K., Szala J., *Praktyka analizy obrazu*, Polskie Towarzystwo Stereologiczne, 2002.



28.	Przedmiot:									
SEMINARIUM DYPLOMOWE										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15	1		1		15		15		2

I. Cele kształcenia

Nabywanie pogłębionej wiedzy z zakresu formułowania i rozwiązywania problemu badawczego. Wykształcenie umiejętności doboru i wykorzystanie źródeł informacji. Nabywanie wiedzy w zakresie przygotowania i obrony pracy dyplomowej magisterskiej.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów na kierunku inżynierskim

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Potrafi, zgodnie z otrzymanymi zaleceniami, samodzielnie napisać pracę magisterską.	EU_K01; EU_K02; EU_K03; EU_K04; EU_K05; EU_K06

Metody i kryteria oceny				
EU1	Potrafi, zgodnie z otrzymanymi zaleceniami, samodzielnie napisać pracę magisterską.			
Metody oceny	Ocena sumująca dyplomanta.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Ocena sumująca wiedzy metodologicznej, umiejętności poznawczych i praktycznych oraz postaw.	Nie ma wiedzy teoretycznej ani umiejętności praktycznych do przygotowania magisterskiej pracy dyplomowej. Nie zna podstawowych pojęć i definicji naukowych oraz procedury badawczej. Nie umie formułować celów badawczych, przedstawić koncepcji i planu pracy dyplomowej. Nie umie korzystać	Ma rozproszoną wiedzę teoretyczną z metodologii nauki. Umie analizować i syntetyzować zebrane informacje a nie umie formułować rzeczowych wniosków. Posiada ograniczony zasób słownictwa specjalistycznego (zawodowego, naukowego). Niepewny w prezentowaniu swoich opinii. Posiada trudności	Ma usystematyzowaną wiedzę teoretyczną, zna kryteria doboru metod w zakresie badań rzeczywistych i modelowych. Umie opracować i sprecyzować swoją koncepcję i plan pracy dyplomowej z właściwym użyciem terminologii naukowej i zawodowej. Angażuje się, jest aktywny w dyskusjach, zachęcony	Ma usystematyzowaną i wykraczającą poza programowe treści tematów seminaryjnych. Dociekliwy, umie analizować i syntetyzować informacje ze źródeł krajowych i zagranicznych oraz formułować krytyczne sądy i opinie; przedstawiać rzeczowe wnioski; umie trafnie dobierać procedury i



	z literatury i stosować specjalistyczną terminologię zawodową i naukową. Uchyła się od odpowiedzialności za własną pracę i zachowanie.	w samodzielnym opracowaniu koncepcji i planu pracy dyplomowej. Dość punktualnie wykonuje zadania.	prezentuje swoje opinie. Systematycznie wykonuje obowiązkowe zadania.	metody, argumentować ich zastosowanie oraz proponować innowacyjne rozwiązania zadań; potrafi interesująco prezentować swoje koncepcje i plan badań, z zastosowaniem specjalistycznego słownictwa.
--	--	---	---	---

Szczegółowy program kształcenia

SEMESTR III	SEMINARIUM DYPLOMOWE	AUDYTORIUM	15 GODZ.
-------------	----------------------	------------	----------

Magisterska praca dyplomowa

1. Koncepcja pracy dyplomowej.
2. Znajomość literatury dotyczącej tematu pracy.
3. Przyjęcie metody i procedury badawczej.
4. Sformułowanie problemów i hipotez (głównych i szczegółowych).
5. Plan pracy, prezentowanie treści merytorycznych z prowadzonych badań.
6. Analiza i opracowanie wyników badań.
7. Wyprowadzenie wniosków.
8. Schemat pracy dyplomowej w zakresie wymagań formalnych i edytorskich.
9. Aktualizacja i poszerzanie programowej wiedzy studenta w zakresie tematyki pracy dyplomowej.

Szczegółowy program kształcenia

SEMESTR III	SEMINARIUM DYPLOMOWE	LABORATORIA	15 GODZ.
-------------	----------------------	-------------	----------

1. Magisterska praca dyplomowa – obejmuje zagadnienia z części audytoryjnej.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	30	1
Łączny nakład pracy	57	2

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.



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

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

IV. Literatura podstawowa

1. Campel Cz., *Jak pisać i publikować pracę naukową*, Politechnika Poznańska, Poznań 1984.
2. Krajewski M., *Praca dyplomowa z elementami edytorstwa*, WSHE, Włocławek 1998.
3. Pytkowski W., *Organizacja badań i ocena prac naukowych*, PWN, Warszawa 1985.
4. Rawa T., *Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych*, Wyd. Art. Olsztyn 1999.
5. Walczak A., *Seminarium i praca dyplomowa z nawigacji*, Wyd. WSM, Szczecin 1974.
6. Walczak A., *Zarys metodologii badań naukowych w nawigacji morskiej*, Wyd. Zapol, Szczecin 2005.

V. Literatura uzupełniająca

1. Kamiński S., *Nauka i metoda. Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Towarzystwo Naukowe KUL Lublin, 1992.
2. Pabis S., *Metodologia i metody nauk empirycznych*, PWN, Warszawa 1985.
3. Pieter J., *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Ossolineum, Wrocław 1967.
4. Wójcicki R., *Wykłady z metodologii nauk PWN*, Warszawa 1982.
5. Walczak A., *Rola seminarium dyplomowego w uczelniach morskich*, Wyd. AM, Szczecin 2007.



29.	Przedmiot:									
PRACA DYPLOMOWA										
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu				Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	A	C	L	P	
III	15									19

I. Cele kształcenia

Celem jest rozwinięcie umiejętności samodzielnego pisania pracy dyplomowej spełniającej wymagania stawiane przed pracą o charakterze inżynierskim, pod kierunkiem wyznaczonego nauczyciela akademickiego, z jednoczesnym wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie studiów.

II. Wymagania wstępne

EK realizowane na kierunku transport.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma podstawową wiedzę z dziedzin nauk technicznych, ekonomicznych i prawnych niezbędną do poznania podstawowych uwarunkowań w dziedzinie geodezji i kartografii.	EU_W01; EU_W02; EU_W03; EU_W04; EU_W05; EU_W07; EU_W08; EU_W09; EU_W11; EU_W12
EU2	Potrafi pozyskiwać niezbędną do pisania pracy informację ze wszelkich dostępnych źródeł, zarówno w języku polskim jak innym obcym języku, integrować wiedzę z różnych dziedzin, dokonywać jej analizy, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać własne opinie.	EU_U01; EU_U02; EU_U07; EU_U08; EU_U11
EU3	Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	EU_W03
EU4	Ma umiejętność samokształcenia się oraz podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych, mając świadomość konieczności kształcenia ustawicznego wynikającego z rozwoju technologii i stosowanych standardów.	EU_U06; EU_K01
EU5	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z typowymi problemami inżynierskimi, włączając w to konieczność przeprowadzenia niezbędnych symulacji, badań i ekspertyz.	EU_U10; EU_U11
EU6	Potrafi właściwie opracować i zaprezentować dokumentację związaną z realizacją tematu pracy dyplomowej.	EU_U04
EU7	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i wynikającej z tego konieczności właściwej, jasnej i zrozumiałej prezentacji technicznych aspektów rozwoju społeczeństwa.	EU_K01; EU_K02



1. Obowiązkowym elementem programu studiów kierunku i specjalności jest wykonanie pracy dyplomowej inżynierskiej \lub projektu inżynierskiego.
2. Dopuszcza się realizację pracy dyplomowej przez więcej niż jednego studenta na zasadach określonych przez dziekana z podaniem udziału w pracy każdego ze studentów.
3. Praca dyplomowa oraz projekt inżynierski stanowi dzieło, które jest przedmiotem prawa autorskiego i podlega ochronie prawnej.
4. Politechnice przysługuje pierwszeństwo w opublikowaniu pracy dyplomowej studenta. Jeżeli Politechnika nie opublikowała pracy dyplomowej w ciągu 6 miesięcy od jej obrony, student, który ją przygotował, może ją opublikować, chyba, że praca dyplomowa jest częścią utworu zbiorowego.
5. Przy oddawaniu pracy inżynierskiej student składa w formie pisemnej oświadczenie, że praca (a w przypadku pracy grupowej – jej część) została sporządzona samodzielnie, tj. poza niezbędnymi konsultacjami nie korzystano z pomocy osób trzecich, a w szczególności nie zlecano opracowania pracy lub jej części innym osobom, jak również wszystkie wykorzystane podczas pisania pracy źródła literaturowe zostały podane do wiadomości.
6. Praca dyplomowa może być napisana w innym języku niż język polski zgodnie z zapisem określonym w regulaminie studiów.

PROMOTOR, TEMAT I OCENA PRACY DYPLOMOWEJ MAGISTERSKIEJ

1. Pracę dyplomową magisterską student przygotowuje pod kierunkiem upoważnionego nauczyciela akademickiego, który posiada, co najmniej tytuł zawodowy magistra.
2. Pracę dyplomową student może przygotować pod kierunkiem osoby spoza Politechniki, będącej specjalistą z dziedziny, która jest przedmiotem pracy i posiadającej, co najmniej stopień naukowy doktora.
3. Student może wykonać pracę dyplomową poza Akademią w ramach wymiany międzyuczelnianej. W takim przypadku promotorem pracy dyplomowej może być osoba wyznaczona przez właściwy organ uczelni partnerskiej za zgodą dziekana.
4. W trakcie przygotowywania pracy dyplomowej student odbywa obowiązkowe konsultacje z promotorem na zasadzie indywidualnie przeprowadzanych seminariów w liczbie nie mniejszej niż 10 godzin dydaktycznych.
5. Osoby uprawnione do prowadzenia prac dyplomowych zgłaszają proponowane tematy prac do dyrektora instytutu lub kierownika katedry. Rada instytutu lub katedry dokonuje weryfikacji zgłoszonych tematów i ich zatwierdzenia w ramach limitu ustalonego corocznie przez dziekana.
6. Nauczyciele akademicy zatrudnieni w Politechnice poza wydziałem, na którym studiuje student, mogą zgłaszać tematy prac dyplomowych dziekanowi w ramach obowiązującego programu nauczania. Dziekan przekazuje akceptowane przez siebie tematy do właściwej rady instytutu lub katedry albo nie wyraża na nie zgody.
7. Studentowi przysługuje prawo wyboru tematu pracy dyplomowej i promotora pracy dyplomowej. Jeżeli student nie może uzyskać zgody żadnego nauczyciela akademickiego na przygotowanie pracy pod jego kierunkiem, promotora wyznacza dziekan. Temat pracy dyplomowej uważa się za ustalony z chwilą uzyskania przez studenta pisemnej zgody promotora.
8. Temat pracy dyplomowej powinien być ustalony nie później niż na rok przed ukończeniem studiów.
9. Na zmianę promotora i tematu pracy dyplomowej na inny zatwierdzony temat zgodę wyraża Dziekan. Na zgłoszenie nowego tematu lub korektę zatwierdzonego zgodę wyraża Dziekan po uzyskaniu opinii rady instytutu lub katedry.
10. W przypadku dłuższej nieobecności promotora pracy dyplomowej, która może wpłynąć na opóźnienie terminu wykonania i złożenia pracy, student może wystąpić o wyznaczenie promotora zastępczego, którego wyznacza dziekan po zasięgnięciu opinii dyrektora instytutu lub kierownika katedry, w których realizowana jest praca.
11. Zmiana promotora, dokonana w okresie ostatnich 6 miesięcy przed terminem planowanego złożenia pracy dyplomowej, może stanowić podstawę do przedłużenia terminu złożenia pracy na zasadach określonych w regulaminie studiów.
12. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent wyznaczony przez dziekana. W przypadku rozbieżności ocen dziekan może zasięgnąć opinii drugiego recenzenta i na jej podstawie podjąć decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu inżynierskiego.
13. Przy ocenie prac inżynierskich stosuje się skalę ocen podaną w regulaminie studiów.
14. Recenzentem pracy inżynierskiej może być nauczyciel akademicki lub specjalista spoza Politechniki, posiadający, co najmniej tytuł zawodowy magistra.
15. W przypadku, gdy student otrzymuje stypendium fundowane, zawarł umowę przedwstępną z zakładem pracy lub jest studiującym pracownikiem, przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej można uwzględnić ewentualne potrzeby danego zakładu pracy.

FORMA I TERMIN SKŁADANIA PRACY

1. Student składa pracę dyplomową w dwóch egzemplarzach w formie pisemnej (wydruk dwustronny, w formacie A4, twarda oprawa) oraz w dwóch egzemplarzach na opisanych nośnikach elektronicznych.
2. Załącznikiem do pracy dyplomowej może być program komputerowy, model, projekt, urządzenie itp.



3. Student studiów pierwszego stopnia obowiązany jest złożyć pracę inżynierską, w terminie określonym w organizacji roku akademickiego.
4. Dziekan, na wniosek promotora pracy dyplomowej lub na wniosek studenta, może przesunąć termin złożenia pracy inżynierskiej w przypadku:
 - a) długotrwałej choroby studenta, potwierdzonej zaświadczeniem właściwej komisji lekarskiej;
 - b) ważnych i odpowiednio udokumentowanych okoliczności losowych;
 - c) innych istotnych okoliczności.

Nie złożenie pracy dyplomowej w wyznaczonym terminie jest podstawą do skreślenia studenta z listy studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje dziekan.

NIE ZALICZENIE PRACY DYPLOMOWEJ

1. Student, którego praca dyplomowa uzyskała ocenę niedostateczną, może ubiegać się o przyznanie dodatkowych trzech miesięcy na jej poprawienie. Decyzję w tej sprawie podejmuje dziekan po zasięgnięciu opinii recenzenta.
2. Brak zgody dziekana, o której mowa w pkt. 1, lub ponowna negatywna ocena pracy dyplomowej może powodować skreślenie z listy studentów.

PUNKTY ECTS

1. Student otrzymuje 19 punktów ECTS za przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego.

Bilans nakładu pracy studenta	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	10	0.5
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta: realizacja zadań projektowych – minimalna liczba godzin	460	18.5
Łączny nakład pracy	480	19



CZEŚĆ B

Program studiów

2017

(korekta 2023)



Kierunek - geoinformatyka
studia magisterskie
niestacjonarne



WYDZIAŁ NAWIGACYJNY

KIERUNEK – GEOINFORMATYKA

STUDIA MAGISTERSKIE NIESTACJONARNE (2017)

KOREKTA (2023)



Redakcja

dr hab. inż. st. of. Paweł Zalewski, prof. PMS (przewodniczący) – Dziekan Wydziału Nawigacyjnego

dr hab. inż. st. of. Janusz Uriasz, prof. PM

dr inż. Agnieszka Deja – Prorektor ds. Kształcenia PM

mgr inż. Izabela Bodus-Olkowska – koordynator kierunku 2-go stopnia geoinformatyka

Opracowanie planu studiów oraz treści kształcenia

dr hab. Lech Kasyk prof. PM; dr hab. inż. Witold Kazimierski prof. PM; dr inż. Magda Kosińska; dr hab. inż. Jacek Łubczonek prof. PM, dr hab. inż. Paweł Zalewski prof. PM; dr inż. Łukasz Nozdrzykowski; dr hab. inż. Zbigniew Pietrzykowski prof. PM; dr inż. Grzegorz Stępień; dr inż. kpt. ż.w. Arkadiusz Tomczak; dr hab. inż. Janusz Uriasz prof. PM; dr inż. Natalia Wawrzyniak; dr inż. Marta Włodarczyk-Sielicka; dr inż. kpt. ż. w. Piotr Wołejsza; mgr inż. Krzysztof Beczkowski;



Opracowanie i skład komputerowy

mgr inż. Aleksandra Nowak

mgr inż. Urszula Kołacz – Rogucka

Program studiów zatwierdzony na posiedzeniu Rady Wydziału Nawigacyjnego 14 czerwca 2017 r.

Obowiązuje od roku akademickiego 2017/2018

Korekta zatwierdzona na radzie Wydziału dn. 16.05.2018 r.

Korekta zatwierdzona na radzie Wydziału dn. 26.06.2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 dla I roku.

Korekta programu studiów zatwierdzona na posiedzeniu Senatu AMS dn. 20.05.2020 r.

Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021 dla I roku

Korekta programu studiów zatwierdzona na posiedzeniu Senatu PM dn. 12.07.2023

Obowiązuje od roku akademickiego 2023/2024 dla I roku



Spis treści

Wprowadzane zmiany	179
1a. A JĘZYK ANGIELSKI	183
1b. B JĘZYK NIEMIECKI	187
2. PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ STARTAPOWA	191
3. METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH	196
4. ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM	209
5. ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI GEOINFORMATYCZNYMI	205
6. POZYCJONOWANIE I GEODEZJA	208
7. METODY PROGRAMOWANIA	212
8. MATEMATYKA WYŻSZA	216
9. METODY PRZETWARZANIA DANYCH	221
10. INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ	225
11. WSPÓLCZESNE METODY TELEDETEKCJI	229
12. ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH	233
13. CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW	238
14. PROGRAMOWANIE PYTHON	242
15. PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH	246
16. MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM)	250
17. FOTOGRAMETRIA CYFROWA	254
18. PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH	258
19. SZTUCZNA INTELIGENCJA	262
20. ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH	267
21. SATELITARNE TECHNIKI POMIAROWE	273
22. FUZJA GEODANYCH	280
23. INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH	285
24. KARTOGRAFIA MULTIMEDIALNA	293
25. MODELOWANIE 3D/CAD	298
26. GEOINFORMATYCZNE ROZWIĄZANIA SIECIOWE	302
27. ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH	307
28. SEMINARIUM DYPLOMOWE	310
29. PRACA DYPLOMOWA	313



WYDZIAŁ NAWIGACYJNY

KIERUNEK – GEOINFORMATYKA

STUDIA MAGISTERSKIE NIESTACJONARNE (2017)

KOREKTA (2023)



Wprowadzane zmiany

Data	Charakter zmiany	Zakres
16.05.2018 r.	1. WPROWADZONO DRUGI JĘZYK JAKO PRZEDMIOT OBIERALNY. 2. ZMIENIONO NAZWĘ PRZEDMIOTU: SYSTEMY INFORMACJI O BUDYNKACH / KATASTERFOT 3. ZMIENIONO SZCZEGÓŁOWE TREŚCI KSZTAŁCENIA	1. JĘZYK NIEMIECKI 2. NOWA NAZWA: BIM 3. METODY PRZETWARZANIA DANYCH
26.06.2019 r.	Dostosowanie terminologii do wymagań prawnych	Zmiana: skrótów EK na EU, terminologii „efekty kształcenia” na „efekty uczenia się”, usunięcie listy osób odpowiedzialnych i prowadzących poszczególne przedmioty.
10.03.2020 r.	1. REDUKCJA PRZEDMIOTÓW 2. PRZESUNIĘCIA MIĘDZY SEMESTRAMI	3. USUNIĘTO PRZEDMIOTY: GEODYNAMIKA, NOWOCZESNE MORSKIE TECHNOLOGIE POMIAROWE, URZĄDZENIA I INSTRUMENTY POMIAROWE ■ CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW Z SEMESTRU I NA SEMESTR II ■ METODY PRZETWARZANIA DANYCH Z SEMESTRU I NA SEMESTR II ■ MATEMATYKA WYŻSZA NA 15H A I 30H LAB



	3. ZMIANY GODZIN I FORM ZAJĘĆ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH USUNIĘTO PROJEKT, ZWIĘKSZONO LICZBĘ GODZIN LAB NA 30, PRZESUNIĘTO Z GRUPY PRZEDMIOTÓW KIERUNKOWYCH NA PRZEDMIOTY OBIERALNE ▪ PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH DODANO PROJEKT W WYMIARZE 15H ▪ ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH USUNIĘTO PROJEKT
19.06.2023	<p>1. DODANO PRZEDMIOT</p> <p>2. ZMIANA NAZW PRZEDMIOTÓW</p> <p>4. PRZESUNIĘCIA MIĘDZY SEMESTRAMI</p> <p>4. PRZESUNIĘCIA MIĘDZY MODUŁAMI</p> <p>5. AKTUALIZACJA TREŚCI</p>	<p>3. ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM – MODUŁ OGÓLNY</p> <p>4. ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH – MODUŁ OBIERALNY</p> <p>JĘZYKI SKRYPTOWE NA PROGRAMOWANIE PYTHON</p> <p>2. PRZESUNIĘTO PRZEDMIOT FOTOGRAMETRIA CYFROWA NA I SEMESTR</p> <p>2. PRZESUNIĘTO PRZEDMIOT PROGRAMOWANIE PYTHON NA II SEMESTR</p> <p>SZTUCZNA INTELIGENCJA I ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH Z MODUŁU OBIERALNEGO DO KIERUNKOWEGO</p> <p>CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW, JĘZYK ANGIELSKI, FOTOGRAMETRIA CYFROWA, PROGRAMOWANIE PYTHON, SZTUCZNA INTELIGENCJA, MATEMATYKA WYŻSZA</p>



WYDZIAŁ NAWIGACYJNY
KIERUNEK – GEOINFORMATYKA
STUDIA MAGISTERSKIE NIESTACJONARNE (2017)
KOREKTA (2023)



1a.	Przedmiot:					
JĘZYK ANGIELSKI						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15		30			3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest nauczanie języków obcych, zgodnie z zasadami zapewniania i doskonalenia znajomości języków obcych, tj. nabywania przez studentów kompetencji językowych i międzykulturowych zgodnych ze standardami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy na poziomie B2+. W zakresie języka zawodowego, umożliwienie osiągnięcia biegłości w posługiwaniu się geodezyjnym rejestrem języka angielskiego, w stopniu niezbędnym do wykonywania przyszłej pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Znajomość języka obcego na poziomie B2.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, ukazane są dla całego przedmiotu i nie obejmują podziału na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Wykazuje znajomość języka angielskiego w zakresie słownictwa specjalistycznego i ogólnego umożliwiającą porozumiewanie się w życiu zawodowym.	EU_U07
EU2	Stosuje wyrażenia językowe zalecone przez ESOPKJRE.	EU_U07
EU3	Potrafi porozumieć się w języku angielskim w środowisku zawodowym.	EU_U05
EU4	Potrafi zdawać raporty techniczne ustnie i pisemnie oraz sporządzać sprawozdania w języku angielskim.	EU_U05; EU_U07
EU5	Zna, rozumie i stosuje zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku pracy.	EU_U12
EU6	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej.	EU_U01
EU7	Wykazuje zaangażowanie w stałe podnoszenie swoich kompetencji językowych.	EU_K01



Metody i kryteria oceny				
EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7	Podane poniżej metody i kryteria oceny odnoszą się do wszystkich zdefiniowanych dla przedmiotu efektów kształcenia.			
Metody oceny	Zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany (min.2), zadania w e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie prowadzonych zajęć.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 - znajomość słownictwa fachowego w mowie i w piśmie	Brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość słownictwa uniemożliwiająca wykonanie zadania.	Zakres słownictwa fachowego w mowie i piśmie na poziomie ograniczonym do koniecznego minimum.	Zadowalający poziom znajomości słownictwa pozwalający na bezpieczne porozumiewanie się.	Bardzo dobry poziom znajomości słownictwa wykraczający poza normy programowe.
Kryterium 2 - znajomość struktur gramatycznych w mowie i piśmie	Brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość struktur językowych uniemożliwiająca wykonanie zadania.	Ograniczona znajomość struktur językowych, liczne błędy językowe zakłócające komunikację i płynność wypowiedzi, błędy w wymowie i intonacji.	Dobra znajomość struktur językowych, błędy językowe nieznacznie zakłócające komunikację, nieznaczne zakłócenia w płynności wypowiedzi, poprawna wymowa i intonacja.	Umiejętności językowe i stosowanie struktur językowych wykracza poza normy programowe; nieliczne błędy językowe nie zakłócające komunikacji, wypowiedź płynna, poprawna wymowa i intonacja.
Kryterium 3 - przekazywanie dokładnych informacji zawodowych w mowie i piśmie	Chaotyczna konstrukcja wypowiedzi, bardzo uboga treść, niekomunikatywność, mylenie i zniekształcanie podstawowych informacji.	Niepełne odpowiedzi na niektóre pytania, odpowiedzi częściowo odbiegające od treści zadanego pytania, część informacji nie ujęta w odpowiedzi lub dwuznaczna w znaczeniu.	Praktyczne posługiwanie się wiadomościami wg podanych wzorów w formie pisemnej i w aspekcie mowy. Przekazanie wszystkich danych zgodnie z wymaganiami.	Umiejętność interpretowania i opiniowania posiadanej informacji, a także formułowania problemów i planu działania. Bardzo dobra komunikacja w zakresie zagadnień zawodowych.



Kryterium 4 - rozumienie tekstu mówionego (wraz z zniekształceniami) i pisemnego	Niezrozumienie tekstu mówionego w minimalnym stopniu pozwalającym określić sens/ znaczenie wypowiedzi.	Rozumienie w ograniczonym zakresie tekstu mówionego, z pomocą nauczyciela oddaje sens komunikatu (wypowiedzi).	Odpowiedzi pełne nieznacznie odbiegające od treści zadanego pytania. Umiejętność przekazania informacji dalej.	Bardzo dobre rozumienie tekstu, właściwe rozróżnianie i interpretowanie zniekształceń i zakłóceń.
Kryterium 5 - umiejętność prezentacji siebie lub problemu w mowie i piśmie	Nie potrafi przedstawić problemu i dokonać autoprezentacji ani w mowie, ani w piśmie.	Niekompletna, jednostronna prezentacja ustna lub pisemna zadanego materiału, odtwórca prezentacja.	Poprawna konstrukcja prezentacji, bogata w treść. Umiejętność kontynuowania mimo przerywania pytaniami.	Doskonała konstrukcja prezentacji/ autoprezentacji ciekawa, znacząca treść. Łatwość wysławiania się. Koncentracja na treści a nie na języku.
Kryterium 6 -umiejętność pozyskiwania informacji i wykorzystania zasobów literatury fachowej	Nie potrafi korzystać z literatury fachowej, pozyskać określonej informacji.	Niezbędna pomoc przy korzystaniu z materiałów i wprowadzanie. Bardzo słabe zorientowanie się jak korzystać z danego materiału.	Potknięcia w interpretacji materiału spowodowane brakami w stosowaniu odpowiednich struktur gramatycznych. Możliwość występowania dwuznaczności.	Swobodnie korzysta z literatury fachowej, zasobów angielskich; dokonuje prawidłowej interpretacji.
Kryterium 7 - zaangażowanie studenta w podnoszenie kompetencji językowych	Nie wykazuje postępów w podnoszeniu umiejętności językowych.	Postęp w umiejętnościach językowych bardzo mały i wymuszony przez nauczyciela.	Rozwijanie zawodowych umiejętności językowych z pominięciem języka ogólnego.	Indywidualna praca nad podniesieniem znajomości języka, wykraczająca poza wymagania programowe.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	JĘZYK ANGIELSKI	ĆWICZENIOWE	30 GODZ.
------------	-----------------	-------------	----------

1. Zakres gramatyczny – 0, 1st , 2nd , 3rd, mixed conditionals; passive voice, reported speech., phrasal verbs; i' d better, i' d rather, i' wish, irregular plurals, comparatives and superlatives of adjectives
2. Zakres tematyczny – Writing an introduction and an abstract of a Master's Thesis.
3. Describing phenomena, objects and situations. Making an analysis of experiments, theories or formulas. Comparing and relating various ideas concerning scientific issues. Discussing problems; agreeing/disagreeing; presenting various view points. Deducing and drawing own conclusions, presenting and summerizing them. Introducing and presenting own ideas and opinions using formal scientific English. Interpreting and translating scientific literature. Using 'cause and effect' expressions. Writing a paper summerizing the objectives of the Master's Thesis. Making a good interactive presentation of experiments/research work/collecting data/taking measurements or other activities related to the Master's Thesis etc



Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	5	
Własna praca studenta	50	2
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. 'Speakout Upper-Intermediate ', Antonia Clare, JJ Wilson, Pearson Longman
2. 'Geo-English język angielski dla studentów geodezji i inżynierii środowiska' A.Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz Wydawnictwa AGH Kraków 2009,
3. 'Technology', part II, Neil Postman, New York 1995
4. 'First Certificate Language Practice', Michael Vince, McMillan
5. 'Academic Vocabulary in Use', Michael McCarthy, Felicity O'Dell, Cambridge 2004
6. 'University Writing Course', John Morley, Peter Doyle, Ian Pople, Express Publishing 2001.
7. Advanced Language Practice , Michael Vince, Heinemann ELT

V. Literatura uzupełniająca

1. Instrukcje obsługi instrumentów i sprzętu geodezyjnego.
2. Wielki słownik angielsko-polski PWN Oxford, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
3. Wielki słownik polsko-angielski PWN Oxford, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2004
4. Słownik naukowo-techniczny angielsko-polski, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
5. Słownik naukowo-techniczny polsko-angielski, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
6. Oxford Advanced Learner's Dictionary
7. Oxford Practice Grammar, J. Eastwood



1b.	Przedmiot:					
JĘZYK NIEMIECKI						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15		30			3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest nauczanie języków obcych, zgodnie z zasadami zapewniania i doskonalenia znajomości języków obcych, tj. nabywania przez studentów kompetencji językowych i międzykulturowych zgodnych ze standardami Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy na poziomie B2+. W zakresie języka zawodowego, umożliwienie osiągnięcia biegłości w posługiwaniu się geodezyjnym rejestrem języka niemieckiego, w stopniu niezbędnym do wykonywania przyszłej pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Znajomość języka obcego na poziomie B2.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, ukazane są dla całego przedmiotu i nie obejmują podziału na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Wykazuje znajomość języka niemieckiego w zakresie słownictwa specjalistycznego i ogólnego umożliwiającą porozumiewanie się w życiu zawodowym.	EU_U07
EU2	Stosuje wyrażenia językowe zalecone przez ESOPKJRE.	EU_U07
EU3	Potrafi porozumieć się w języku niemieckim w środowisku zawodowym.	EU_U05
EU4	Potrafi zdawać raporty techniczne ustnie i pisemnie oraz sporządzać sprawozdania w języku niemieckim.	EU_U05; EU_U07
EU5	Zna, rozumie i stosuje zasady bezpieczeństwa pracy w środowisku pracy.	EU_U12
EU6	Potrafi samodzielnie korzystać z literatury fachowej.	EU_U01
EU7	Wykazuje zaangażowanie w stałe podnoszenie swoich kompetencji językowych.	EU_K01



Metody i kryteria oceny				
EU1, EU2, EU3, EU4, EU5, EU6, EU7	Podane poniżej metody i kryteria oceny odnoszą się do wszystkich zdefiniowanych dla przedmiotu efektów kształcenia.			
Metody oceny	Zadania pisemne, wejściówki, sprawdziany (min.2), zadania w e-learning, odpowiedzi ustne, kolokwium, ocena aktywności studenta w trakcie prowadzonych zajęć.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 - znajomość słownictwa fachowego w mowie i w piśmie	Brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość słownictwa uniemożliwiająca wykonanie zadania.	Zakres słownictwa fachowego w mowie i piśmie na poziomie ograniczonym do koniecznego minimum.	Zadowalający poziom znajomości słownictwa pozwalający na bezpieczne porozumiewanie się.	Bardzo dobry poziom znajomości słownictwa wykraczający poza normy programowe.
Kryterium 2 - znajomość struktur gramatycznych w mowie i piśmie	Brak odpowiedzi lub bardzo ograniczona znajomość struktur językowych uniemożliwiająca wykonanie zadania.	Ograniczona znajomość struktur językowych, liczne błędy językowe zakłócające komunikację i płynność wypowiedzi, błędy w wymowie i intonacji.	Dobra znajomość struktur językowych, błędy językowe nieznacznie zakłócające komunikację, nieznaczne zakłócenia w płynności wypowiedzi, poprawna wymowa i intonacja.	Umiejętności językowe i stosowanie struktur językowych wykracza poza normy programowe; nieliczne błędy językowe nie zakłócające komunikacji, wypowiedź płynna, poprawna wymowa i intonacja.
Kryterium 3 - przekazywanie dokładnych informacji zawodowych w mowie i piśmie	Chaotyczna konstrukcja wypowiedzi, bardzo uboga treść, niekomunikatywność, mylenie i zniekształcanie podstawowych informacji.	Niepełne odpowiedzi na niektóre pytania, odpowiedzi częściowo odbiegające od treści zadanego pytania, część informacji nie ujęta w odpowiedzi lub dwuznaczna w znaczeniu.	Praktyczne posługiwanie się wiadomościami wg podanych wzorów w formie pisemnej i w aspekcie mowy. Przekazanie wszystkich danych zgodnie z wymaganiami.	Umiejętność interpretowania i opiniowania posiadanej informacji, a także formułowania problemów i planu działania. Bardzo dobra komunikacja w zakresie zagadnień zawodowych.



Kryterium 4 - rozumienie tekstu mówionego (wraz z zniekształceniami) i pisemnego	Niezrozumienie tekstu mówionego w minimalnym stopniu pozwalającym określić sens/ znaczenie wypowiedzi.	Rozumienie w ograniczonym zakresie tekstu mówionego, z pomocą nauczyciela oddaje sens komunikatu (wypowiedzi).	Odpowiedzi pełne nieznacznie odbiegające od treści zadanego pytania. Umiejętność przekazania informacji dalej.	Bardzo dobre rozumienie tekstu, właściwe rozróżnianie i interpretowanie zniekształceń i zakłóceń.
Kryterium 5 - umiejętność prezentacji siebie lub problemu w mowie i piśmie	Nie potrafi przedstawić problemu i dokonać autoprezentacji ani w mowie, ani w piśmie.	Niekompletna, jednostronna prezentacja ustna lub pisemna zadanego materiału, odtwórca prezentacja.	Poprawna konstrukcja prezentacji, bogata w treść. Umiejętność kontynuowania mimo przerywania pytaniami.	Doskonała konstrukcja prezentacji/ autoprezentacji ciekawa, znacząca treść. Łatwość wysławiania się. Koncentracja na treści a nie na języku.
Kryterium 6 -umiejętność pozyskiwania informacji i wykorzystania zasobów literatury fachowej	Nie potrafi korzystać z literatury fachowej, pozyskać określonej informacji.	Niezbędna pomoc przy korzystaniu z materiałów i wprowadzanie. Bardzo słabe zorientowanie się jak korzystać z danego materiału.	Potknięcia w interpretacji materiału spowodowane brakami w stosowaniu odpowiednich struktur gramatycznych. Możliwość występowania dwuznaczności.	Swobodnie korzysta z literatury fachowej, zasobów anglojęzycznych; dokonuje prawidłowej interpretacji.
Kryterium 7 - zaangażowanie studenta w podnoszenie kompetencji językowych	Nie wykazuje postępów w podnoszeniu umiejętności językowych.	Postęp w umiejętnościach językowych bardzo mały i wymuszony przez nauczyciela.	Rozwijanie zawodowych umiejętności językowych z pominięciem języka ogólnego.	Indywidualna praca nad podniesieniem znajomości języka, wykraczająca poza wymagania programowe.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	JĘZYK NIEMIECKI	ĆWICZENIOWE	30 GODZ.
------------	-----------------	-------------	----------

1. Zakres gramatyczny – Konjunktionen und Adverbien (Folgen und Gründe): *darum, deswegen, daher, aus diesem Grund, nämlich*; Präposition *wegen*; Partizip Präsens und Perfektals Adjektive: *faszinierende Einblicke, versteckte Talente*; zweiteilige Konjunktionen *nicht nur ... sondern auch, sowohl ... als auch, weder ... noch, entweder ... oder, zwar ... aber*; *nicht/nur brauchen* + Infinitiv mit *zu*; Konjunktionen *indem, sodass*; lokale und temporale Präpositionen *innerhalb, außerhalb, um ... herum, an/am ... entlang*; lokale und temporale Präpositionen *innerhalb, außerhalb, um ... herum, an/am ... entlang*; Passiv Präsens mit



Modalverben; Passiv Perfekt: *ist eingeführt worden* Passiv Präteritum: *wurde eingeführt*; *Konjunktionen damit, um ... zu, als ob*;

- Zakres tematyczny – von Missverständnissen erzählen; nachfragen und Verständnis sichern; etwas empfehlen; Vorstellungsgespräch; Wichtigkeit ausdrücken; auf Erzählungen reagieren; eine Lebensgeschichte nacherzählen; eine Präsentation halten und Nachfragen stellen; Regeln diskutieren; Wunschvorstellungen ausdrücken; Überzeugung ausdrücken; eine Stellenanzeige verstehen; eine Bedienungsanleitung verstehen; ein technisches Gerät erklären; Formalitäten und Regelungen verstehen; ein Protokoll verstehen; Über Fehler sprechen; ein Mahnschreiben verfassen; Konfliktstrategien verstehen; eine Bekanntmachung verstehen

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	30	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	5	
Własna praca studenta	50	2
Łączny nakład pracy	85	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

- Menschen B.1.2; Deutsch als Fremdsprache; Kursbuch und Arbeitsbuch; Hueber
- Unternehmen Deutsch; LektorKlett
- Deutsch für das Berufsleben; Kursbuch; Arbeitsbuch; LektorKlett
- Im Beruf; Kursbuch; Arbeitsbuch; B1+; B2; Hueber

V. Literatura uzupełniająca

- Instrukcje obsługi instrumentów i sprzętu geodezyjnego.
- Repetytorium leksykalne*; Wirtschaft; LektorKlett
- Niemiecki dla średnio zaawansowanych; Edgard
- Słownik naukowo-techniczny języka niemieckiego; PWN



2.	Przedmiot:					
PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ STARTAPOWA						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15	9		9		2

I. Cele kształcenia

Zdobycie kompetencji w zakresie przedsiębiorczości akademickiej i pozaakademickiej. Pobudzenie postawy przedsiębiorczej i innowacyjnej oraz kreatywnego podejścia do rozwiązywania problemów. Uzyskanie wiedzy z zakresu innowacyjności i przedsiębiorczości oraz umiejętności wykorzystania narzędzi do twórczego rozwijania pomysłów biznesowych. Uzyskanie praktycznej wiedzy z zakresu ochrony własności intelektualnej, rozwój kompetencji interpersonalnych niezbędnych do prowadzenia działalności gospodarczej, takich jak: inicjatywa, kreatywność, przywództwo, umiejętność pracy w zespole oraz efektywna komunikacja, odporność na niepowodzenia i stres. Wykształcone umiejętności przywódczych i zarządzania organizacją, w szczególności małym zespołem projektowym. Praktyczna realizacja innowacyjnych projektów biznesowych poprzez pracę w grupie.

Nabycie kompetencji w zakresie sprawnego i szybkiego prototypowania produktów i usług z pomocą poznanych narzędzi usprawniających cały proces. Nabycie umiejętności prototypowania pomysłów, usprawniającego proces projektowania produktu lub usługi. Pobudzenie kreatywności i ich zdolności do spojrzenia na analizowany problem z różnych perspektyw.

Uświadomienie skali wpływu kompetencji w obszarze projektowania biznesu oraz umiejętności interpersonalnych na zdolność do prowadzenia własnej firmy.

Kształtowanie umiejętności menadżerskich.

Poznanie istoty biznes planu, jako narzędzia w uruchamianiu działalności gospodarczej. Wykształcenie umiejętności w zakresie wykorzystania modelu biznesowego i narzędzi „design thinking” do twórczego rozwijania pomysłów biznesowych. Wskazanie studentom, możliwości i szans jakie daje prowadzenie własnej działalności biznesowej oraz zaszczepienie kultury biznesowej umożliwiającej kreowanie własnej przyszłości zawodowej. Zajęcia wzmacniają kompetencje oraz przygotowują studentów do praktycznego zastosowania nabywanej podczas zajęć wiedzy i przekuwania wypracowywanych w procesie kształcenia pomysłów na przedsięwzięcia o charakterze komercyjnym. Przedmiot ten powinien zwiększać motywację studentów do podejmowania własnych inicjatyw o charakterze biznesowych.

II. Wymagania wstępne

Student zna podstawowe pojęcia z zakresu zjawisk i procesów społeczno-gospodarczych. Student posiada umiejętność w rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu mikroekonomii i/lub finansów przedsiębiorstw.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.



Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Student ma wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz jej roli w działalności gospodarczej i praktyce zawodowej.	EU_K01; EU_K05
EU2	Potrafi ocenić rentowność przedsięwzięcia oraz opracować biznesplan i harmonogram wykonania prac.	EU_K04; EU_W01
EU3	Student posiada umiejętność pracy w grupie.	EU_K03;
EU4	Student potrafi tworzyć założenia do modelu biznesowego innowacyjnego przedsięwzięcia gospodarczego.	EU_W01; EU_K02
EU5	Student ma wykształconą postawę aktywnego członka zespołu projektowego, komunikatywnego w środowisku o tych samych lub innych kompetencjach zawodowych, odważnego w sądach i odpowiedzialnego z zakresie powierzonych zadań.	EU_K03; EU_K06; EU_K04;

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Student ma wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej.			
Metody oceny	projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Student nie ma wiedzy z zakresu ochrony własności intelektualnej.	Student z trudnością potrafi opisać przedmiot, zakres i cel ochrony własności intelektualnej.	Student potrafi prawidłowo opisać i analizować przedmiot, zakres i cel ochrony własności intelektualnej.	Student potrafi prawidłowo opisać i analizować przedmiot, zakres i cel ochrony własności intelektualnej, cykl jej transferu oraz form tego transferu.
EU 2	Student potrafi opracować biznesplan i ocenić rentowność przedsięwzięcia.			
Metody oceny	projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza w zakresie opracowania biznesplanu i harmonogramu wykonania prac.	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie opracowania biznesplanu i harmonogramu wykonania prac.	Opanowana podstawowa wiedza oraz umiejętności wykonania biznesplanu.	Opanowana wiedza oraz umiejętności opracowania biznesplanu i harmonogramu wykonania prac oraz umiejętność wskazania możliwości ich



				wykorzystania w praktyce.
EU 3	Student posiada umiejętność pracy w grupie.			
Metody oceny	projekt, prezentacja;			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętności pracy w grupie.	Opanowane podstawowe umiejętności w zakresie umiejętności pracy w grupie.	Opanowane podstawowe umiejętności pracy w grupie w procesie projektowania innowacyjnego produktu/usługi.	Opanowane umiejętności pracy w grupie w procesie projektowania innowacyjnego produktu/usługi.
EU 4	Student potrafi tworzyć założenia do modelu biznesowego innowacyjnego przedsięwzięcia gospodarczego.			
Metody oceny	zadanie domowe, sprawozdanie, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętność tworzenia założeń do modelu biznesowego przedsięwzięcia gospodarczego.	Opanowana w podstawowym zakresie umiejętność tworzenia założeń do modelu biznesowego przedsięwzięcia gospodarczego.	Opanowana umiejętność tworzenia założeń do modelu biznesowego przedsięwzięcia gospodarczego.	Opanowana umiejętność tworzenia założeń do modelu biznesowego przedsięwzięcia gospodarczego.
Kryterium 2	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętność weryfikacji przyjętego modelu biznesowego.	Opanowana podstawowa umiejętność weryfikacji przyjętego modelu biznesowego.	Opanowana umiejętność weryfikacji przyjętego modelu biznesowego.	Opanowana umiejętność weryfikacji przyjętego modelu biznesowego w praktyce.
EU 5	Student ma wykształconą postawę aktywnego członka zespołu projektowego, komunikatywnego w środowisku o tych samych lub innych kompetencjach zawodowych, odważnego w sądach i odpowiedzialnego z zakresie powierzonych zadań.			
Metody oceny	sprawozdanie, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub nieukształtowana postawa aktywnego	Ukształtowana postawa aktywnego	Ukształtowana postawa aktywnego członka zespołu projektowego,	Ukształtowana postawa aktywnego członka zespołu projektowego,



	członka zespołu projektowego.	członka zespołu projektowego.	komunikatywnego w środowisku o tych samych lub innych kompetencjach zawodowych.	komunikatywnego w środowisku o tych samych lub innych kompetencjach zawodowych, odważnego w sądach i odpowiedzialnego z zakresie powierzonych zadań.
Kryterium 2	Brak lub nieukształtowana postawa przedsiębiorczego konstruktora/projektanta.	Ukształtowana postawa przedsiębiorczego konstruktora/projektanta.	Ukształtowana postawa przedsiębiorczego konstruktora/projektanta poddającego weryfikacji projektowany produkt/usługę.	Ukształtowana postawa przedsiębiorczego konstruktora/projektanta poddającego wielokrotnej weryfikacji projektowany produkt/usługę.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTRI	PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ STARTAPOWA	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
----------	------------------------------	-------------	---------

1. Własny biznes – cechy i umiejętności liderów nowych przedsięwzięć technologicznych.
2. Startupowe ABC– słowniczek pojęć startupowych
3. Kreowanie postawy przedsiębiorczego konstruktora/projektanta poddającego wielokrotnej weryfikacji projektowany produkt/usługę. Wizja, misja oraz identyfikacja firmy.
4. Ochrona własności intelektualnej.
5. Inspiracje pomysłów biznesowych – wstępna koncepcja biznesowa.
6. Kreatywne rozwiązywanie problemów technologicznych. Customer Development oraz Design Thinking.
7. Szansa, zespół, zasoby, jako elementy procesu przedsiębiorczego. Przewycięzanie niepowodzeń i umiejętność robienia Pivotów.
8. Praca w grupie w procesie projektowania innowacyjnego produktu/usługi.
9. Źródła finansowania przedsiębiorstw. Warianty finansowania projektów biznesowych typu startup.
10. Lokalizacja działalności gospodarczej. Elementy planowania działań marketingowych, jak działa social media, public relations
11. Ryzyko w działalności gospodarczej.
12. Model zawodowy i osobowy menedżera/przywódcy.
13. Kształtowanie postaw menadżerskich. Poznanie metod efektywnego budowania zespołu, skutecznego motywowania jego członków oraz rozwiązywania konfliktów.

SEMESTRI	PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ STARTAPOWA	LABORATORYJNE	9 GODZ.
----------	------------------------------	---------------	---------

1. Opracowanie modelu biznesowego innowacyjnego przedsięwzięcia gospodarczego.
2. Weryfikacja przyjętego modelu biznesowego projektowanego produktu/usługi.
3. Opracowanie biznesplanu.



4. Opracowanie harmonogramu prac.
5. Przygotowanie do prezentacji przed inwestorem - jak się skutecznie zaprezentować (test wystąpienia przed grupą, czyli pitch deck)
6. Prezentacja przed inwestorem (elewator pitch).

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady	18	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta	30	1
Łączny nakład pracy	54	2

IV. Literatura podstawowa

6. M. du Vall, *Prawo Patentowe*, Wolters Kluwer, 2008.
7. Grzywińska A., *Marki, wynalazki, wzory użytkowe. Ochrona własności przemysłowej*, One Press/Helion, 2010.
8. Latoszek E., *Finansowanie MSP w Polsce ze środków finansowych UE jako czynnik wpływający na konkurencyjność przedsiębiorstw*, SGH, Warszawa 2008.
9. Osterwalder A., Pingneur Y., *Tworzenie modeli biznesowych*, One Press, Warszawa 2012.
10. Drucker P.F., *Praktyka zarządzania*, Wydawnictwo MT Biznes Sp. z o.o., Warszawa 2005.

V. Literatura uzupełniająca

14. Golat R., *Prawo autorskie i prawa pokrewne*, Warszawa 2002.
15. Materiały video oraz elearningowe platformy eCorner Stanford University: <http://ecorner.stanford.edu>
16. Wybrane prezentacje z konferencji TEDx dostępne na youtube.com
17. Janasz W., Kozioł K., *Innowacje w organizacji*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne 2011.
18. Duraj J., Papiernik-Wojdera M., *Przedsiębiorczość i innowacyjność*. Difin Warszawa 2010.
19. Penc J., *Kreatywne kierowanie*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2000.
20. Blank S., *StartUp Owner's Manual*.
21. Poradniki Urzędu Patentowego RP dla zgłaszających wynalazki.
22. Brown T., *Change by Design*.
23. Seelig T., *InGenius*.
24. Tidd J., Bessant J., *Zarządzanie innowacjami; integracja zmian technologicznych, rynkowych i organizacyjnych*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2011.
25. Cieślak J., *Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes*. Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, Wyd. 2, 2008
26. Nowacki R., Staniewski M.W., (red) *Podejście innowacyjne w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Difin 2010.



3.	Przedmiot:					
METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15	18				1

I. Cele kształcenia

Nabycie pogłębionej wiedzy z zakresu formułowania i rozwiązywania problemu badawczego. Ukształtowanie wiedzy doboru i wykorzystanie źródeł informacji. Nabycie wiedzy w zakresie przygotowania i obrony pracy dyplomowej magisterskiej.

II. Wymagania wstępne

Wiedza z zakresu wymagań stawianych pracom licencjackim i/lub inżynierskim

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy i kompetencji społecznych.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna pojęcia i metody naukowe stosowane w geoinformatyce	EU_W01, EU_K02, EU_K05
EU2	Wie jak poprzez analizę wiedzy z literatury i wiedzę ze studiów sformułować cel pracy magisterskiej i uzasadnić wybór jej tematu	EU_W04, EU_K01
EU3	Jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów oraz do współpracy w grupie seminaryjnej	EU_K03, EU_K06

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna pojęcia i metody naukowe stosowane w geoinformatyce			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, udział w dyskusji na seminarium; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1	Nie zna metod badań naukowych.	Ma fragmentaryczną wiedzę na temat metod badawczych.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną, pogłębioną o treści



Znajomość i rozumienie metod badań naukowych.			z metodologii badań naukowych.	z literatury krajowej i zagranicznej.
Kryterium 2 Określenie kryteriów doboru metod badawczych.	Nie zna kryteriów doboru metod badawczych.	Zna kryteria doboru metod badawczych w ograniczonym zakresie badań empirycznych.	Zna kryteria doboru metod badawczych w zakresie badań rzeczywistych i modelowych.	Zna kryteria doboru metod badawczych rzeczywistych i modelowych, w rozszerzonym ujęciu systemowym.
Kryterium 3 Znajomość terminologii naukowej.	Nie zna podstawowych pojęć i określeń z zakresu procedur i metod badawczych.	Zna terminologię z zakresu procedur i metod naukowych; nie potrafi zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu procedur i metod naukowych; potrafi zdefiniować większość kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu procedur i metod naukowych; potrafi zdefiniować znaczenia wszystkich pojęć w języku polskim oraz zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU2	Potrafi poprzez analizę wiedzy z literatury i wiedzę ze studiów sformułować cel pracy magisterskiej i uzasadnić wybór jej tematu;			
Metody oceny	Projekt, prezentacja; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Umiejętność pozyskiwania informacji i wiedzy z zakresu procedur i metod badawczych.	Nie umie korzystać ze źródeł pozyskiwania informacji z zakresu procedur i metod badawczych.	Potrafi samodzielnie lub w zespole korzystać z elementarnych (obligatoryjnych) źródeł informacji z zakresu procedur i metod badawczych.	Potrafi samodzielnie lub w zespole korzystać z polskich źródeł informacji z zakresu procedur i metod badawczych.	Umie korzystać z wyspecjalizowanych, aktualnych źródeł informacji z zakresu procedur i metod badawczych w języku polskim oraz językach obcych.
Kryterium 2 Umiejętność: dokonywania analizy i syntezy pozyskanych informacji oraz formułowania krytycznych sądów i logicznych, rzeczowych wniosków.	Nie umie analizować i syntezować pozyskanych informacji ani formułować krytycznych opinii oraz wyciągać logicznych wniosków.	Umie analizować i syntezować pozyskane informacje, ale nie umie formułować rzeczowych wniosków.	Umie analizować i syntezować informacje z procedur i metod badawczych z różnych polskich źródeł oraz formułować rzeczowe wnioski.	Umie analizować i syntezować informacje dotyczące procedur i metod badawczych z polskich i obcych źródeł oraz formułować krytyczne sądy i rzeczowe wnioski.
Kryterium 3 Umiejętność opisywania źródła	Nie umie opisywać źródeł pozyskiwanych informacji.	Umie opisywać źródła prezentowanych	Umie opisywać źródła wszystkich stosowanych form	Umie opisywać źródła wszystkich stosowanych form



pozyskiwanych informacji (przypisy).		tabel i rysunków lecz nie umie podać przypisów prezentowanych treści.	pozyskiwanych informacji.	pozyskiwanych informacji zarówno w języku polskim jak i językach obcych.
Kryterium 4 Umiejętność stosowania procedur i metod naukowych do rozwiązywania problemów badawczych.	Nie umie stosować procedur i metod naukowych do rozwiązywania problemów badawczych.	Umie stosować tylko kilka poznanych procedur i metod do rozwiązywania problemów badawczych.	Umie trafnie dobrać i zastosować poznane procedur y i metody do rozwiązywania problemów badawczych.	Umie trafnie dobrać procedur y i metody naukowe, uargumentować ich zastosowanie oraz zaproponować innowacyjne rozwiązania problemów badawczych.
EU3	Jest przygotowany do samodzielnego rozwiązywania problemów oraz do współpracy w grupie seminaryjnej			
Metody oceny	Ocena uczestnictwa i postawy studenta na zajęciach.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Postawa, dyscyplina, punktualność.	Przeszkadza w czasie seminarium, nie przestrzega dyscypliny zajęć, nie jest punktualny.	Przestrzega porządku i dyscypliny na seminarium, sporadycznie spóźnia się na zajęcia, z opóźnieniem wykonuje zadania.	Przestrzega porządku i dyscypliny na seminarium, sporadycznie spóźnia się na zajęcia, punktualnie wykonuje zadania.	Odpowiedzialnie traktuje obowiązki studenta, sumiennie i punktualnie wykonuje wymagane prace.
Kryterium 2 Uczestnictwo w dyskusji, umiejętność wyrażania opinii.	Nie bierze udziału w dyskusji. Nie stawia pytań, nie wyraża swojej opinii.	Sporadycznie zabiera głos w dyskusji. Zachęcony stawia pytanie, powstrzymuje się przed publicznym wyrażaniem swego stanowiska.	Aktywny podczas dyskusji. Stawia pytania, zachęcony wyraża swoje opinie . Słucha wypowiedzi innych uczestników dyskusji z szacunkiem i uwagą.	Bardzo aktywny podczas dyskusji; inspirator rozwiązań problemów. Stawia pytania, wyraża swoją opinię, uwzględnia zdanie innych osób.
Kryterium 3 Odniesienie do cudzej własności intelektualnej.	Dopuszcza się plagiatowania i ściągania.	Okazjonalnie podszywa się pod cudze sukcesy i przypisuje sobie sukcesy zespołu.	Szanuje efekty pracy innych, nie przypisuje sobie sukcesów innych osób.	Sumiennie i dokładnie podaje źródła informacji i podkreśla wkład własnej pracy.
Kryterium 4 Współpraca w zespole.	Nie podejmuje pracy w zespole.	Sporadycznie podejmuje pracę w grupie, wyłącznie jako jej członek.	Często uczestniczy w pracach zespołu, okazjonalnie pełni rolę lidera.	Często jest inicjatorem i organizatorem pracy zespołowej; z pełną odpowiedzialnością



				prezentuje wyniki pracy zespołu.
--	--	--	--	----------------------------------

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH	WYKŁAD	18 GODZ.
-----------	-----------------------------	--------	----------

1. Metodologia i metody badań naukowych
2. Zasady pisania pracy magisterskiej, różnie w stosunku do pracy inżynierskiej
3. Przedstawienie przykładowych prac magisterskich i druków recenzji
4. Gromadzenie materiału badawczego, ochrona własności intelektualnej.
5. Analiza wybranych pozycji literatury, artykułów naukowych i metod wyszukiwania
6. Przetwarzanie materiałów: analiza i synteza, indukcja i dedukcja. Syntezowanie materiałów: wyjaśnianie, wnioskowanie, dowodzenie.
7. Przedstawienie koncepcji pracy, metod naukowych, wybór metod gromadzenia i analizy danych
8. Procedury pisania pracy dyplomowej magisterskiej.
9. Prezentacja obrony pracy dyplomowej magisterskiej. Omówienie egzaminu dyplomowego magisterskiego

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	18	0,5
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	5	
Własna praca studenta	15	0,5
Łączny nakład pracy	38	1

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Czakan W. inni, *Podstawy metodologii badań w naukach o zarządzaniu*, Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa 2015
2. Walczak A., *Zarys metodologii badań naukowych w nawigacji morskiej*, Wyd. Zapol, Szczecin 2005.

V. Literatura uzupełniająca



1. Apanowicz J., *Metodologiczne uwarunkowania pracy naukowej*, Centrum Doradztwa i Informacji DIFIN, Warszawa 2005 r.
2. Rawa T., *Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych*, Wyd. Art. Olsztyn 1999.
3. Walczak A., *Rola seminarium dyplomowego w uczelniach morskich*, Wyd. AM, Szczecin 2007.



4.	Przedmiot:					
ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15	9	18			2

I. Cele kształcenia

Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z procesem tworzenia i dynamiką funkcjonowania zespołu. Podczas zajęć poruszone zostaną sposoby tworzenia zespołu i zarządzania nim. Omówione zostaną również kwestie związane z efektywną komunikacją zespołu oraz omówione zostaną aspekty różnorodności w zespole.

II. Wymagania wstępne

Wiedza przewidziana planem i programami studiowanej dyscypliny na poziomie I stopnia.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Budowanie zespołu z uwzględnieniem specyfiki pracy zespołowej oraz zasad i mechanizmów funkcjonowania zespołu.	EU_K02, EU_K05
EU2	Nabycie cech sprzyjających nawiązywaniu dobrych stosunków w zespole oraz umiejętność efektywnej komunikacji.	EU_K04
EU3	Nabycie umiejętności analizowania stylów i metod zarządzania pracą w zespole, identyfikacji ról pełnionych w zespole oraz ich funkcji oraz narzędzi podnoszenia efektywności pracy w zespole.	EU_K03, EU_K05

Metody i kryteria oceny				
EU1	Student posiada wiedzę na temat istoty i specyfiki pracy zespołowej, zasad i mechanizmów funkcjonowania zespołu, stylów i metod zarządzania pracą w zespole oraz metod i narzędzi podnoszenia efektywności pracy w zespole.			
Metody oceny	Zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5



Kryterium 1	Student nie potrafi zdefiniować pojęcia z obszaru zarządzania zespołem.	Student potrafi zdefiniować pojęcia z zakresu zarządzania zespołem. Z trudem charakteryzuje style zarządzania, mechanizmy funkcjonowania zespołu.	Student zna definicje zarządzania zespołem, umie scharakteryzować style komunikacji, role zespołowe oraz zadania lidera zespołu. Potrafi wymienić zasady oraz właściwe zachowania w zespole.	Student zna i rozumie definicje zarządzania zespołem, umie scharakteryzować style komunikacji, podać przykłady, wie, jakie są role zespołowe i umie je zinterpretować. Zna zadania lidera zespołu. Potrafi identyfikować normy zespołowe oraz wie, jak poprawiać efektywność pracy zespołu.
EU2	Student potrafi identyfikować i analizować style i metody zarządzania pracą w zespole, role pełnione w zespole oraz ich funkcje oraz metody i narzędzia podnoszenia efektywności pracy w zespole.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 2	Brak umiejętności rozróżniania i posługiwania się pojęciami w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje elementarne umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje podstawowe umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje pełne umiejętności i wykorzystuje je do rozwiązywania problemu w wymaganym zakresie efektu kształcenia.
EU3	Student potrafi zorganizować i zaplanować pracę zespołu, zidentyfikować problemy występujące w pracy zespołowej i umiejętnie je rozwiązać oraz stosuje metody i narzędzia podnoszenia efektywności pracy w zespole.			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 3	Student nie potrafi w najprostszym sposobie zaprezentować umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje elementarne umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje podstawowe umiejętności w wymaganym zakresie efektu kształcenia.	Student prezentuje pełne umiejętności i wykorzystuje je do rozwiązywania problemu w wymaganym zakresie efektu kształcenia.



Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM	AUDYTORIA	15 GODZ.
------------	----------------------	-----------	----------

1. Przywództwo. Cechy i kompetencje efektywnego przywódcy.
2. Etapy formowania zespołu.
3. Role zespołowe i ich funkcje.
4. Budowanie relacji w zespole.
5. Zasady konstruktywnej komunikacji - istota, formy, funkcje, bariery skuteczności. Umiejętność udzielania informacji zwrotnej.
6. Konflikty w zespole - istota, przyczyny, rodzaje, skutki, sposoby przeciwdziałania.
7. Zarządzanie różnorodnością w zespole.
8. Motywowanie i budowanie zaangażowania.
9. Mechanizmy psychologiczne związane z funkcjonowaniem grupy.
10. Rola psychologicznego zespołowego klimatu bezpieczeństwa.

SEMESTR II	ZARZĄDZANIE ZESPOŁEM	ĆWICZENIA	15 GODZ.
------------	----------------------	-----------	----------

1. Style przewodzenia. Analiza przypadku.
2. Dobór członków zespołu. Analiza przypadku.
3. Analiza ról pełnionych w zespole.
4. Opracowanie harmonogramu pracy zespołu.
5. Określanie norm i zasad pracy w zespole.
6. Określenie celu i podział zadań.
7. Określanie dobrych praktyk w zakresie motywowania.
8. Opracowanie sposobów zwiększania efektywności pracy zespołowej.
9. Podejmowanie decyzji. Analiza przypadku.
10. Delegowanie zadań. Analiza przypadku.
11. Porównywanie stylów komunikacji.
12. Ćwiczenie sposobów przekazywania informacji zwrotnej.
13. Opracowanie zasad i etapów delegowania.
14. Ćwiczenie umiejętności rozpoznawania mechanizmów psychologicznych w grupie.
15. Analiza czynników wpływających zespołowy klimat bezpieczeństwa.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	55	2

**Zaliczenie przedmiotu**

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Miller D., Zespoły. Co trzeba wiedzieć, robić i mówić, aby stworzyć dobry zespół, PWE, Warszawa 2010
2. Mackin D. Budowanie zespołu. Zestaw narzędzi, Rebis, Poznań 2011.
3. Gellert M., Nowak C., Zespół, GWP, Gdańsk 2008.
4. Belbin M., Nie tylko zespół, Wyd. Oficyna a Wolters Kluwer Business, Warszawa, 2010, przeł. G. Sałuda

V. Literatura uzupełniająca

1. Donnellon A. (red.), Kierowanie zespołami, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007.
2. Harvard Business Essentials, Stwórz zespół z ikrą. Kompletny poradnik tworzenia wydajnych i skutecznych zespołów, Wydawnictwo MT Biznes, Warszawa 2006.



5.	Przedmiot:					
ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI GEOINFORMATYCZNYMI						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15	9	9			2

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu zarządzania projektami geoinformatycznymi, w tym w zakresie metodologii PRINCE2, a także wykształcenie umiejętności w realizacji projektów geoinformatycznych, w tym przeprowadzania studium wykonalności projektu.

II. Wymagania wstępne

Zakres wiedzy objęty przedmiotami: Geoinformacja i modelowanie, Systemy i usługi geoinformatyczne, Bazy danych przestrzennych, Metody analiz przestrzennych, Języki programowania GIS,

III. Efekty uczenia się i szczególne treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się – semestr VII		Kierunkowe
EU1	Zna ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.	EU_W01; EU_W06 EU_W14, EU_W18
EU2	Potrafi planować i zarządzać poszczególnymi aspektami projektu geoinformatycznego.	EU_U13, EU_K03
EU3	Potrafi planować działania rozwojowe projektu geoinformatycznego.	EU_K01, EU_K02

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.			
Metody oceny	Egzamin pisemny, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium I	Nie zna ogólnych zasad zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.	Zna ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.	Rozumie istotę zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.	Rozumie istotę zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi oraz ma szeroką wiedzę na temat narzędzi



				wspomagających zarządzanie.
EU2	Potrafi planować i zarządzać poszczególnymi fazami projektu geoinformatycznego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, wykonanie sprawozdania, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi planować i zarządzać poszczególnymi fazami projektu geoinformatycznego.	Potrafi zarządzać niektórymi fazami projektu geoinformatycznego.	Potrafi planować i zarządzać wszystkimi fazami projektu geoinformatycznego.	Potrafi zarządzać wszystkimi fazami projektu geoinformatycznego i przygotować go do eksploatacji.
EU3	Potrafi planować działania rozwojowe projektu geoinformatycznego			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, wykonanie sprawozdania, wykonanie projektu i prezentacji; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi planować działania rozwojowe projektu geoinformatycznego	Potrafi planować rozwojowe działania projektu geoinformatycznego.	Potrafi planować szczególne działania rozwojowe projektu geoinformatycznego.	Potrafi planować szczególne działania rozwojowe projektu geoinformatycznego z uwzględnieniem aktualnej sytuacji rynkowej dla danego rozwiązania GIS.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI GEOINFORMATYCZNYMI	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-----------	---	-------------	---------

1. Ogólne zasady zarządzania systemami i infrastrukturami geoinformacyjnymi.
2. Organizacja jako środowisko zarządzania projektem.
3. Aspekty koordynacji i współpracy w zakresie systemów i infrastruktury geoinformacyjnych.
4. Studium wykonalności projektu geoinformatycznego jako uzasadnienie biznesowe projektu.
5. Planowanie, monitorowanie i kontrolowanie projektu geoinformatycznego.
6. Podstawowe procesy zarządzania projektem
7. Działania rozwojowe projektu geoinformatycznego.

SEMESTR I	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI GEOINFORMATYCZNYMI	ĆWICZENIA	9 GODZ.
-----------	---	-----------	---------

1. Rozpoznanie otoczenia projektu i konstrukcja organizacji.
2. Identyfikacja działań i zależności projektu.



3. Planowanie i harmonogramowanie poszczególnych faz projektu geoinformatycznego.
4. Zarządzanie ryzykiem w projekcie geoinformatycznym.
5. Szacowanie kosztów i zasobów.
6. Programowanie działań rozwojowych projektu geoinformatycznego – matryca logiczna projektu.
7. Metody kontrolowania przebiegu projektu.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze III	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	18	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	8	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	30	1
Łączny nakład pracy	56	2

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
2. Burrough P., McDonnell A., *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, New York 2004.
3. Wysocki R., McGary R., *Zarządzanie Projektami*, wyd. III, Helion 2005
4. OGC, *Skuteczne zarządzanie projektami PRINCE2*, OGC 2009

V. Literatura uzupełniająca

1. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
2. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*. Wydawnictwo HELION, 2005.
3. Longley P., Goodchil M., Maguire D., Hind. D., *GIS teoria i praktyka*. PWN Warszawa 2006.
4. Portale geoinformacyjne.



6.	Przedmiot:					
POZYCJONOWANIE I GEODEZJA						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15	18E		18		2

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie pogłębionej wiedzy w zakresie: systemów odniesień przestrzennych, odwzorowań kartograficznych, metod określania pozycji na powierzchni Ziemi, konstrukcji geodezyjnych, geodezyjnych urządzeń pomiarowych, transformacji między układami współrzędnych oraz pomiarów za pomocą stanowiska swobodnego.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu matematyki i fizyki.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu systemów odniesień przestrzennych.	EU_W02, EU_W07
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, i narzędzia stosowane w geodezji do wyznaczania pozycji.	EU_W_02, EU_W_17, EU_U01, EU_U07
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego.	EU_W02, EU_U01, EU_U07, EU_U_05
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych w układzie stanowiska swobodnego.	EU_W02, EU_U17

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu systemów odniesień przestrzennych.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5



Kryterium 1 Uporządkowana, podbudowana teoretycznie wiedza ogólna obejmująca kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	Nie ma uporządkowanej, podbudowanej teoretycznie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z systemów odniesień przestrzennych.	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu: powierzchni odniesienia, odwzorowań kartograficznych i układów współrzędnych.	Potrafi wskazać związek pomiędzy kluczowymi elementami systemów odniesień przestrzennych. Potrafi wykonać podstawowe transformacje współrzędnych na płaszczyźnie.	Posiada usystematyzowaną wiedzę obejmującą pełny zakres zagadnień systemów odniesień przestrzennych.
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, i narzędzia stosowane w geodezji do wyznaczania pozycji.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych we współczesnej teledetekcji.	Nie zna podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych w geodezji do wyznaczania pozycji.	Zna podstawowe metody i techniki i narzędzia pomiarowe służące do pozycjonowania.	Dodatkowo potrafi wykonać obliczenia wyznaczania pozycji za pomocą typowych konstrukcji geodezyjnych.	Dodatkowo potrafi dobrać konstrukcję geodezyjną do wyznaczenia pozycji zadaną dokładnością w sytuacji nowej.
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania dla teledetekcji.	Nie posiada umiejętności obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego, popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów geodezyjnych oraz współczesnego oprogramowania geodezyjnego i potrafi je zastosować w sytuacjach nowych.
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych w układzie stanowiska swobodnego.			



Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.	Nie posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych w układzie stanowiska swobodnego	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych za pomocą stanowiska swobodnego popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych za pomocą stanowiska swobodnego popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych za pomocą stanowiska swobodnego i potrafi zaproponować rozwiązanie w sytuacji nietypowej.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	POZYCJONOWANIE I GEODEZJA	AUDYTORYJNE	18 GODZ.
-----------	---------------------------	-------------	----------

1. Kształt Ziemi i powierzchnie odniesienia
2. Odwzorowania kartograficzne.
3. Układy współrzędnych globalne i lokalne.
4. Systemy i metody określania pozycji.
5. Transformacje między układami współrzędnych.
6. Instrumenty umożliwiające określanie pozycji.
7. Osnowy geodezyjne.
8. Podstawowe konstrukcje geodezyjne.
9. Niwelacja geometryczna.
10. Pomiary tachimetryczne.
11. Pomiary w układzie stanowiska swobodnego Free Station i Total Free Station.
12. Pozycjonowanie obiektów (wymiarowanie).
13. Źródła i rodzaje błędów w pomiarach geodezyjnych.
14. Rachunek błędów.

SEMESTR I	POZYCJONOWANIE I GEODEZJA	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-----------	---------------------------	---------------	----------

1. Zapoznanie się z budową i obsługą instrumentów geodezyjnych (teodolit, niwelator, tachimetr elektroniczny).
2. Badanie warunków geometrycznych oraz stanu mechanizmów i optyki teodolitu i niwelatora.
3. Niwelacja geometryczna.
4. Tachimetria.
5. Wyznaczanie podstawowych konstrukcji geodezyjnych.
6. Pomiary w układzie stanowiska swobodnego.
7. Pozycjonowanie obiektów.
8. Rachunek błędów.
9. Zapoznanie się z wybranymi oprogramowaniami geodezyjnymi.



Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	36	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	14	
Własna praca studenta	55	2
Łączny nakład pracy	105	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Barlik M., Wstęp do teorii figury Ziemi, 1995
2. Czarnecki K., Geodezja współczesna w zarysie, Wyd. Wiedza i Życie 1996.
3. Ćwiczenia z geodezji I. Praca zbiorowa / red. Józef Beluch. Kraków 2007.
4. Skórczyński A., Podstawy obliczeń geodezyjnych, Warszawa 1983.
5. Podstawy Geomatyki. Praca zbiorowa. AGH Kraków 2011.

V. Literatura uzupełniająca

1. Baran L. W., Teoretyczne podstawy opracowania wyników pomiarów geodezyjnych, Warszawa 1999.
2. Lazzarini T., Geodezja. Geodezyjna osnowa szczegółowa, Warszawa – Wrocław 1990.
3. Aktualne artykuły geodezyjne z czasopism polskich i zagranicznych.



7.	Przedmiot:					
METODY PROGRAMOWANIA						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15	9E		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu podstawowych struktur danych i technik programistycznych wykorzystywanych podczas projektowania algorytmów i pisania programów rozwiązujących proste problemy.

II. Wymagania wstępne

Zakres szkoły średniej.

III. Efekty uczenia się i szczególne treści kształcenia

Efekty uczenia się jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Znać podstawowe struktury danych i techniki programistyczne wykorzystywane podczas pisania programów.	EU_W11, EU_W12
EU2	Potrafić zaprojektować i napisać program realizujący wyznaczone zadanie, wykorzystujący poznane struktury danych i techniki programistyczne.	EU_U11; EU_U12

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Znać podstawowe struktury danych i techniki programistyczne wykorzystywane podczas pisania programów.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium I Struktury danych.	Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu struktur danych, nie jest w stanie przytoczyć	Posiada podstawową wiedzę o najważniejszych strukturach danych.	Posiada podstawową wiedzę o wszystkich przedstawionych w trakcie zajęć strukturach danych,	Posiada wiedzę o przedstawionych w trakcie zajęć technikach programistycznych, potrafi je scharakteryzować



	przykładów nawet po uzyskaniu pomocy.		potrafi je scharakteryzować.	oraz wskazać najlepsze do realizacji przedstawionych problemów.
Kryterium2 Techniki programistyczne.	Nie posiada podstawowej wiedzy o powszechnie stosowanych technikach programistycznych, nie jest w stanie przytoczyć przykładów nawet po uzyskaniu pomocy.	Posiada podstawową wiedzę o najważniejszych technikach programistycznych.	Posiada podstawową wiedzę o wszystkich przedstawionych w trakcie zajęć technikach programistycznych, potrafi je scharakteryzować	Posiada wiedzę o przedstawionych w trakcie zajęć technikach programistycznych, potrafi je scharakteryzować oraz wskazać najlepsze do realizacji przedstawionych problemów
EU 2	Potrafić zaprojektować i napisać program realizujący wyznaczone zadanie, wykorzystujący poznane struktury danych i techniki programistyczne.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Algorytmizacja.	Popelnia znaczne błędy przy tworzeniu najprostszycy algorytmów, nawet z pomocą nie potrafi wskazać metod programistycznych potencjalnie użytecznych do rozwiązania przedstawionego problemu.	Potrafi tworzyć algorytmy wykorzystujące wskazane struktury danych i metody programistyczne, może popelniać drobne błędy.	Potrafi samodzielnie tworzyć poprawne algorytmy wykorzystujące poznane struktury danych i metody programistyczne, może popelniać drobne błędy.	Potrafi samodzielnie i swobodnie projektować i tworzyć algorytmy wykorzystujące dowolne użyteczne struktury danych i metody programistyczne, potrafi uzasadnić trafność wyboru.
Kryterium2 Programowanie	Nie potrafi wykorzystać żadnego z dostępnych środowisk programistycznych do napisania najprostszego programu, nawet z pomocą prowadzącego zajęcia.	Potrafi pisać proste programy w jednym z dostępnych środowisk programistycznych, wykorzystujące wskazane algorytmy i struktury danych, może popelniać drobne błędy.	Potrafi samodzielnie pisać programy wykorzystujące poznane algorytmy, struktury danych i metody programistyczne, może popelniać drobne błędy.	Potrafi samodzielnie i swobodnie projektować i tworzyć programy wykorzystujące dowolne użyteczne algorytmy, struktury danych i metody programistyczne, potrafi uzasadnić trafność wyboru.



Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	METODY PROGRAMOWANIA	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-----------	----------------------	-------------	---------

1. Rekurencja:
 - a) Rekurencyjne wyrażanie pojęć
 - b) Zastosowania i implementacja
 - c) Dowodzenie poprawności procedur rekurencyjnych
2. Programowanie z nawrotami:
 - a) Przeszukiwanie pełnej przestrzeni stanów
 - b) Ucinanie rekursji
 - c) Metoda *dziel i rządź*
 - d) Metoda inkrementacyjna
 - e) Podział binarny
3. Dynamiczne struktury danych:
 - a) Typy wskaźnikowe
 - b) Wskaźnikowa realizacja list
 - c) Podstawowe operacje na listach
 - d) Listy jednokierunkowe, dwukierunkowe i cykliczne
 - e) Atrapy i strażnicy
4. Liniowe struktury danych: stosy i kolejki:
 - a) Implementacja tablicowa i listowa
 - b) Implementacja grafu za pomocą list sąsiedztwa
 - c) Algorytmy DFS i BFS
5. Drzewa:
 - a) Implementacja drzew dowolnego rzędu
 - b) Drzewa binarne
 - c) Obiegi drzew
 - d) Konwersja wyrażań z postaci infiksowej na prefiksową i postfiksową (ONP)
6. Programowanie zachłanne:
 - a) Algorytm Huffmana
7. Metoda spamiętywania:
 - a) Programowanie dynamiczne
 - b) Problem plecakowy
 - c) Optymalne mnożenie wielu macierzy

SEMESTR I	METODY PROGRAMOWANIA	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-----------	----------------------	---------------	----------

1. Wykorzystanie rekurencji do rozwiązywania problemów algorytmicznych
2. Programowanie z nawrotami na przykładzie "problemu hetmanów"
3. Metoda dziel i zwyciężaj na przykładzie wyszukiwania przez podział binarny oraz algorytmu QuickSort
4. Praktyczna implementacja list jedno i dwukierunkowych oraz cyklicznych
5. Implementacja liniowych struktur danych: stosy i kolejki
6. Implementacja liniowych struktur danych: grafy
7. Implementacja i zastosowanie drzew dowolnego rzędu
8. Obiegi drzew i przykłady ich zastosowania
9. Programowanie zachłanne na przykładzie algorytmu Huffmana
10. Programowanie dynamiczne: problem plecakowy, optymalne mnożenie wielu macierzy



Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	60	2
Łączny nakład pracy	97	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Wróblewski P., *Algorytmy: struktury danych i techniki programowania*, Helion 2010.
2. Wirth N., *Algorytmy+Struktury danych=Programy*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2001.
3. Cormen T.H., Leiserson C., Rivest R.L., *Wprowadzenie do algorytmiki*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2004.
4. <http://wazniak.mimuw.edu.pl>

V. Literatura uzupełniająca

1. Knuth D.E., *Sztuka programowania komputerów*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2002.
2. Spolsky J., *Sztuka pisania oprogramowania. Wybór i redakcja Joel Spolsky*. 2007.



8.	Przedmiot:					
MATEMATYKA WYŻSZA						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15	9E		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy w zakresie wybranych narzędzi matematycznych oraz umiejętności ich stosowania w wybranej dyscyplinie naukowej oraz przygotowanie do prowadzenia badań naukowych.

II. Wymagania wstępne

Zakres kursu matematyki na technicznych studiach inżynierskich.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy współzależności zmiennych losowych.	EU_W03; EU_U02; EU_K05
EU2	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych wielowymiarowych analiz statystycznych.	EU_W11; EU_U02; EU_U17; EU_K02
EU3	Ma podstawową wiedzę w zakresie optymalizacji liniowej i wybranych metod optymalizacji nieliniowej; umie budować modele matematyczne typowych problemów optymalizacyjnych	EU_W04; EU_W08; EU_U02;

Metody i kryteria oceny				
EU1	Ma podstawową wiedzę w zakresie analizy współzależności między zmiennymi.			
Metody oceny	Sprawdziany w semestrze, egzamin po zakończeniu semestru, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5



Kryterium 1 Wyznaczanie współczynnika korelacji	Nie potrafi wyznaczyć żadnego wskazanego współczynnika korelacji.	Potrafi obliczyć jeden wskazany współczynnik korelacji.	Jak na ocenę 3 plus: wyznacza wszystkie wskazane współczynniki korelacji.	Jak na ocenę 3,5-4 plus: potrafi samodzielnie zidentyfikować typ zmiennych oraz dopasować i obliczyć odpowiedni współczynnik korelacji.
Kryterium 2 Wyznaczanie równania regresji prostej	Nie potrafi wyznaczyć równania regresji prostej.	Potrafi wyznaczyć współczynniki równania regresji prostej.	Jak na ocenę 3 plus: weryfikuje istotność wyznaczonych współczynników.	Jak na ocenę 3,5-4 plus: weryfikuje założenia modelu oraz buduje model statystyczny na podstawie wyznaczonych parametrów; wykorzystuje zbudowany model do predykcji wartości zmiennej zależnej.
Kryterium 3 Wyznaczanie równania liniowej regresji wielorakiej	Nie potrafi wyznaczyć współczynników równania regresji wielorakiej.	Potrafi wyznaczyć współczynniki równania regresji wielorakiej.	Jak na ocenę 3 plus: weryfikuje istotność wyznaczonych współczynników oraz współliniowość między zmiennymi niezależnymi; redukuje liczbę zmiennych niezależnych.	Jak na ocenę 3,5-4 plus: weryfikuje założenia modelu oraz buduje liniowy model regresji wielorakiej; wykorzystuje zbudowany model do predykcji wartości zmiennej zależnej.
EU2	Ma podstawową wiedzę w zakresie wybranych wielowymiarowych analiz statystycznych.			
Metody oceny	Sprawdziny w semestrze, egzamin po zakończeniu semestru, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Przeprowadzenie jednoczynnikowej analizy wariancji	Nie potrafi wykonać jednoczynnikowej analizy wariancji.	Potrafi wykonać jednoczynnikową analizę wariancji i zinterpretować jej wynik.	Jak na ocenę 3 plus: potrafi zweryfikować założenia analizy wariancji.	Jak na ocenę 3,5-4 plus: Potrafi wykonać testy post-hoc i potrafi zinterpretować ich wyniki



Kryterium 2 Przeprowadzenie wieloczynnikowej analiza wariancji	Nie potrafi wykonać dwuczynnikowej analizy wariancji.	Potrafi wykonać dwuczynnikową analizę wariancji i zinterpretować jej wynik.	Jak na ocenę 3 plus: Potrafi wykonać trzyczynnikową analizę wariancji i zinterpretować jej wynik	Jak na ocenę 3,5-4 plus: potrafi zweryfikować założenia wieloczynnikowej analizy wariancji.
Kryterium 3 Przeprowadzenie analizy kanonicznej	Nie potrafi wyznaczyć zmiennych kanonicznych na zadanym zbiorze zmiennych.	Potrafi wyznaczyć zmienne kanoniczne na zadanym zbiorze zmiennych.	Jak na ocenę 3 plus: potrafi wykonać analizę kanoniczną i zinterpretować jej wynik.	Jak na ocenę 3,5-4 plus: Potrafi wykorzystać wartość redundancji do skorygowania modelu statystycznego
Kryterium 4 Przeprowadzenie analizy skupień	Nie potrafi zastosować żadnej hierarchicznej metody skupień	Potrafi zastosować jedną wybraną hierarchiczną metodę skupień	Jak na ocenę 3 plus: Potrafi zastosować grupowanie metodą k-średnich	Jak na ocenę 3,5-4 plus: potrafi zinterpretować wyniki analizy skupień oraz zweryfikować jej założenia
EU3	Ma podstawową wiedzę w zakresie optymalizacji liniowej i wybranych metod optymalizacji nieliniowej; umie budować modele matematyczne typowych problemów optymalizacyjnych			
Metody oceny	Sprawdziany w semestrze, egzamin na zakończenie semestru, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Rozwiązywanie zadania programowania liniowego metodą graficzną	Nie potrafi sformułować funkcji celu lub nie potrafi opisać formalnie ograniczeń	Potrafi sformułować funkcji celu i potrafi opisać formalnie ograniczenia	Jak na ocenę 3 plus: Potrafi funkcję celu i ograniczenia przedstawić w układzie współrzędnych oraz wybrać punkt optymalny	Jak na ocenę 3,5-4 plus: potrafi zinterpretować otrzymane rozwiązanie oraz stosuje specjalistyczny język matematyczny przy opisywaniu rozwiązywanych problemów
Kryterium 2 Rozwiązywanie zadania programowania liniowego metodą simpleks	Nie potrafi sformułować funkcji celu lub określić wierzchołków i krawędzi metody simpleks	Potrafi sformułować funkcję celu, określić wierzchołki i krawędzie metody simpleks oraz przedstawić problem optymalizacyjny w postaci kanonicznej	Potrafi znaleźć rozwiązanie problemu optymalizacji stosując pełny algorytm metody simpleks	Jak na ocenę 3,5-4 plus: potrafi zinterpretować uzyskane wyniki w danej dziedzinie oraz stosuje specjalistyczny język matematyczny przy opisywaniu



				rozwiązywanych problemów
Kryterium 3 Posiadanie ogólnej wiedzy na temat metod optymalizacji nieliniowej	Nie potrafi dopasować metody optymalizacji do rozwiązywanego problemu	Potrafi dopasować metodę optymalizacji do rozwiązywanego problemu	Jak na ocenę 3 plus: Potrafi zastosować jedną wybraną metodę	Jak na ocenę 3,5-4 plus: potrafi zastosować odpowiednią metodę oraz stosuje specjalistyczny język matematyczny przy opisywaniu rozwiązywanych problemów

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	MATEMATYKA WYŻSZA	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
------------	-------------------	-------------	---------

- Elementy analizy współzależności zmiennych losowych:** podstawowe pojęcia korelacji i regresji, korelacje cząstkowe, współczynnik korelacji liniowej Pearsona, współczynnik korelacji rang Spearmana, współczynnik korelacji rang Kendalla, analiza regresji prostej, regresja wieloraka, analiza reszt, regresja nieliniowa.
- Elementy wielowymiarowych analiz statystycznych:** analiza wariancji, analiza kanoniczna, analiza skupień, przegląd różnych metod eksploracji danych (analiza składowych głównych, analiza czynnikowa, analiza dyskryminacyjna i inne).
- Elementy optymalizacji:** podstawowe pojęcia optymalizacji; schemat rozwiązania problemu optymalizacji; modele optymalizacyjne; zadanie programowania liniowego - sformułowanie, postać kanoniczna, metoda graficzna i metoda simpleks; przegląd metod optymalizacji nieliniowej, metody: Hooke'a-Jeevesa, Gaussa-Seidla, gradientu prostego, najszybszego spadku

SEMESTR II	MATEMATYKA WYŻSZA	LABORATORIA	18 GODZ.
------------	-------------------	-------------	----------

- Laboratoria obejmują zagadnienia z tematyki audytoryjnej, realizowane w programach *STATISTICA* oraz *MATLAB*.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	55	2
Łączny nakład pracy	92	3



Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Łapińska-Sobczak N., *Modele optymalizacyjne – przykłady i zadania*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1998.
2. *Optimization Toolbox. User 's Guide*, The MathWorks, Inc., 2012.
3. Stanisław A., *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny*, StatSoft, Kraków 2006.
4. Sobczyk M., *Statystyka*, PWN, Warszawa 2004.
5. *Zbiór zadań z matematyki*, Skrypt pod redakcją R. Krupińskiego, Dział Wydawnictw Akademia Morska, Szczecin 2004.
6. Zorychta K., Ogryczak W., *Programowanie liniowe i całkowito liczbowe. Metoda podziału i ograniczeń*. WNT Warszawa 1981.

V. Literatura uzupełniająca

1. Kasyk L., *Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki*. Skrypt dla studentów AM., Podręcznik w wersji elektronicznej.
2. Kasyk L., Krupiński R., *Poradnik matematyczny*, Skrypt dla studentów AM, Szczecin 2004.
3. Ostanin A., *Metody optymalizacji z MATLAB. Ćwiczenia laboratoryjne*, Nakom, 2009
4. Rabiej M., *Statystyka z programem Statistica*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2012.
5. Stachurski A., Wierzbicki A., *Podstawy optymalizacji*, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1999.



9.	Przedmiot:					
METODY PRZETWARZANIA DANYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15	9		9	9	3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie metod przetwarzania danych.

II. Wymagania wstępne

Matematyka, statystyka, informatyka, geografia, podstawy geoinformacji, podstawy nawigacji.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna metody przetwarzania danych przestrzennych stosowanych w systemach geoinformatycznych	EU_W08; EU_W14
EU2	Ma wiedzę z zakresu pozyskiwania i przetwarzania danych, potrafi ocenić te metody i zaproponować ich zoptymalizowanie pod kątem realizowanego zadania	EU_W03, EU_W05
EU3	Potrafi zintegrować dane geoprzestrzenne pochodzące z różnych systemów pomiarowych i zaproponować optymalne rozwiązanie do realizacji zadania	EU_U08
EU4	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	EU_K03

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna metody przetwarzania danych przestrzennych stosowanych w systemach geoinformatycznych			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne lub ustne			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5



Kryterium 1	Nie zna metod przetwarzania danych stosowanych w systemach geoinformatycznych.	Zna podstawy metod przetwarzania danych stosowanych w systemach geoinformatycznych.	Rozumie istotę wybranych metod przetwarzania danych stosowanych w systemach geoinformatycznych.	Rozumie istotę wszystkich przedstawionych metod przetwarzania danych stosowanych w systemach geoinformatycznych.
EU2	Ma wiedzę z zakresu pozyskiwania i przetwarzania danych, potrafi ocenić te metody i zaproponować ich zoptymalizowanie pod kątem realizowanego zadania			
Metody oceny	sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; wejściówki, zaliczenie laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Nie potrafi przetwarzać danych przestrzennych z wykorzystaniem oprogramowania geoinformatycznego.	Potrafi wskazać narzędzia do realizacji podstawowych metod przetwarzania danych.	Rozumie istotę działania poszczególnych narzędzi do przetwarzania danych. Potrafi przygotować dane przestrzenne dla potrzeb przyszłych analiz.	Potrafi przetwarzać dane. Potrafi świadomie przygotować dane i przeprowadzić ich przetwarzanie w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
EU3	Potrafi zintegrować dane pochodzące z różnych systemów pomiarowych i zaproponować optymalne rozwiązanie do realizacji zadania			
Metody oceny	sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; wejściówki, zaliczenie laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Nie potrafi zintegrować danych z różnych źródeł.	Potrafi zintegrować dane z różnych źródeł w stopniu podstawowym.	Rozumie istotę integracji danych z różnych źródeł.	Potrafi doskonale zintegrować dane z różnych źródeł i zaproponować optymalne rozwiązanie.
EU4	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role			
Metody oceny	sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; wejściówki, zaliczenie laboratoriów, praca w grupie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Nie potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie,	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej	Potrafi współdziałać, krytycznie oceniać i pracować w grupie, przyjmując w niej



	przyjmując w niej różne role.	różne role w podstawowym zakresie.	różne role w szerokim zakresie.	różne role w pełnym zakresie.
--	-------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	METODY PRZETWARZANIA DANYCH	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
------------	-----------------------------	-------------	---------

1. Źródła informacji przestrzennej i metody jej pozyskiwania.
2. Modele danych przestrzennych i ich format.
3. Klasyfikacja i własności danych przestrzennych.
4. Główne zadania eksploracji danych.
5. Podstawowe metody eksploracji danych: klasyfikacja, predykcja, asocjacja, redukcja, grupowanie, integracja, transformacja, selekcja, wizualizacja danych.

SEMESTR II	METODY PRZETWARZANIA DANYCH	LABORATORYJNE	9 GODZ.
------------	-----------------------------	---------------	---------

1. Konwersja danych przestrzennych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
2. Klasyfikacja danych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
3. Modelowanie zjawisk przestrzennych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
4. Badanie wzorców przestrzennych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
5. Generowanie map gęstości w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
6. Generalizacja danych przestrzennych w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym.
7. Publikacja i udostępnianie danych przy pomocy wybranego oprogramowania geoinformatycznego.

SEMESTR II	METODY PRZETWARZANIA DANYCH	PROJEKTOWE	9 GODZ.
------------	-----------------------------	------------	---------

1. Wykonanie wielowariantowego projektu związanego z przetwarzaniem danych według indywidualnego zadania.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta	60	2
Łączny nakład pracy	93	3



Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Adamczyk J., Będkowski K., *Metody cyfrowe w teledetekcji*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2007
2. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
3. Davis D., *GIS dla każdego*. Wydawnictwo MICON, Warszawa 2004.
4. Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R. *GIS Obszary zastosowań*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2007.
5. Li, Z., *Algorithmic foundation of multi-scale spatial representation*. Boca Raton: CRC Press. 2007.
6. Maimon O. and Rokach L., *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook*, Springer Science+Business Media, 2005
7. Suhecka J. (red.), *Statystyka przestrzenna. Metody analiz struktur przestrzennych*. Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2014

V. Literatura uzupełniająca

1. Burrough P., McDonnell A., *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, New York 2004.
2. Chrobak, T. i inni, *Podstawy cyfrowej generalizacji kartograficznej*. Kraków: Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-dydaktyczne AGH 2007.
3. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
4. Kwiecień J., *Systemy informacji geograficznej. Podstawy*. Wydawnictwo ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2004.
5. Li Z., Zhu Q., Gold Ch., *Digital Terrain Modeling. Principles and methodology*. CRC PRESS, Boca Raton 2005.
6. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*. Wydawnictwo HELION, 2005.
7. Suhecki, B., 2010. *Ekonomatrya przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck .
8. Główny Geodeta Kraju – Wytyczne techniczne.
9. Materiały konferencyjne.
10. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.
11. Strony internetowe producentów oprogramowania GIS.
12. Portale geoinformacyjne



10.	Przedmiot:					
INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15	18		9		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie systemów informacji przestrzennej. Głównych zadań IIP, potrzeb i wymagań stawianych przez INSPIRE dla jednostek samorządu terytorialnego. Nabycie wiedzy i umiejętności korzystania z infrastruktury informacji przestrzennej; stosowania i implementacji przepisów prawnych (wytycznych, norm). Wykształcenie umiejętności w zakresie zrozumienia standardów, schematów aplikacyjnych, tworzenia plików wymiany danych w zależności od specyfiki wykonywanych prac.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów I stopnia. Elementarna wiedza z zakresu systemów informacji przestrzennej, informatyki geodezyjno-kartograficznej.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma wiedzę w zakresie funkcjonowania infrastruktury informacji przestrzennej oraz zna podstawowe możliwości i sposoby wykorzystania zgromadzonych w nich danych. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i źródła danych stosowane przy budowaniu infrastruktur informacji przestrzennej.	EU_W12; EU_W13
EU2	Zna i potrafi zastosować odpowiednie standardy wymiany danych przestrzennych oraz ma wiedzę w zakresie przygotowania schematów aplikacyjnych.	EU_U08; EU_U11
EU3	Potrafi przygotować pliki wymiany danych, schemat aplikacyjny z uwzględnieniem celu realizacji zadania.	EU_U11

Metody i kryteria oceny

EU1	Ma szczegółową wiedzę w zakresie interpretacji dokumentacji architektoniczno-budowlanej, planów zagospodarowania przestrzennego, decyzji o warunkach zabudowy.
-----	--



Metody oceny	Zaliczenie pisemne, sprawdziany w semestrze, zaliczenie ćwiczeń, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1	Nie ma wiedzy w zakresie zastosowań i funkcjonalności infrastruktury informacji przestrzennej.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań infrastruktury informacji przestrzennej oraz zna ich podstawową funkcjonalność.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań i funkcjonalności infrastruktury informacji przestrzennej. Zna podstawowe metody, stosowane przy budowaniu infrastruktur informacji przestrzennej.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie zastosowań i funkcjonalności infrastruktury informacji przestrzennej. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i źródła danych stosowane przy budowaniu infrastruktur informacji przestrzennej.
EU2	Zna i potrafi zastosować odpowiednie standardy wymiany danych przestrzennych oraz ma wiedzę w zakresie przygotowania schematów aplikacyjnych.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, sprawdziany w semestrze, zaliczenie ćwiczeń, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie zna podstawowych standardów wymiany danych przestrzennych.	Zna podstawowe standardy wymiany danych przestrzennych. Ma wiedzę, na poziomie podstawowym w zakresie budowy schematów aplikacyjnych wybranych standardów.	Zna podstawowe standardy wymiany danych przestrzennych. Ma wiedzę w zakresie budowy schematów aplikacyjnych.	Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie standardów wymiany danych przestrzennych. Ma wiedzę w zakresie budowy schematów aplikacyjnych, potrafi uzasadnić wybór odpowiedniego schematu aplikacyjnego dla realizowanego zadania.
EU3	Potrafi przygotować pliki wymiany danych, schemat aplikacyjny z uwzględnieniem celu realizacji zadania.			
Metody oceny	Zaliczenie pisemne, sprawdziany w semestrze, zaliczenie ćwiczeń, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5



Kryterium I	Nie potrafi przygotować plików wymiany danych przestrzennych.	Potrafi przygotować proste pliki wymiany danych przestrzennych w dedykowanych programach.	Potrafi przygotować pliki wymiany danych przestrzennych a także sporządzić proste schematy aplikacyjne.	Potrafi przygotować pliki wymiany danych przestrzennych a także sporządzić schematy aplikacyjne z uwzględnieniem celów realizacji zadania. Potrafi uzasadnić wybór schematu aplikacyjnego w celu realizacji zadania.
-------------	---	---	---	--

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ	AUDYTORYJNE	18 GODZ.
------------	---	-------------	----------

1. Definicje oraz podstawowe informacje na temat: geoinformacja, dane referencyjne, dane tematyczne, meta dane. Rodzaje danych GIS.
2. Wybrany system zarządzania bazą danych przestrzennych. Projektowanie baz danych.
3. Infrastruktura informacji przestrzennej we wspólnocie europejskiej (INSPIRE).
4. Zagadnienia standaryzacji danych przestrzennych oraz zapisu planistycznego
5. Harmonizacja i wymiana danych przestrzennych.
6. Internetowe usługi danych przestrzennych.
7. Metadane przestrzenne i usługa CSW.
8. Modelowanie pojęciowe i schematy aplikacyjne jako standard opisu wymiany danych.
9. Standardy geodezyjne jako elementy INSPIRE.
10. Technologia sieciowych.
11. Język GML do opisu danych geograficznych
12. Transformacja modeli UML – GML.
13. Zastosowanie schematów aplikacyjnych GML.
14. Walidacja danych.
15. Wybrane geoportale.
16. Wytyczne implementacyjne INSPIRE.
17. Zasady budowania i rozwoju IIP.

SEMESTR II	INFRASTRUKTURA INFORMACJI PRZESTRZENNEJ	LABORATORYJNE	9 GODZ.
------------	---	---------------	---------

1. Struktura standardów wymiany danych przestrzennych.
2. Diagramy klas UML jako model pojęciowy danych przestrzennych.
3. Język GML. Dane geoprzestrzenne w GML.
4. Tworzenie i wykorzystanie metadanych.
5. Przygotowanie plików wymiany danych geodezyjnych.



6. Analiza poprawności przygotowanych danych (walidacja).
7. Zastosowanie wybranych schematów aplikacyjnych.. Internetowy serwer map, geoportal.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta	50	2
Łączn nakład pracy	83	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Z. Parzyński, A. Chojka, Infrastruktura Informacji Przestrzennej w UML, Wydawnictwo GEODETA, 2013
2. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
3. R. Lake i in., *GML. Geography Mark-Up Language*, Wydawnictwo Wiley, 2004
4. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS*. Wydawnictwo HELION, 2005.
5. Normy ISO z serii 19100.
6. Makowski A. (red.) *System informacji topograficznej kraju. Teoretyczne i metodyczne opracowanie koncepcyjne*. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.,
7. Obowiązujące akty normatywne (ustawy i przepisy związane schematami aplikacyjnymi).

V. Literatura uzupełniająca

7. Kwiecień J., *Systemy informacji geograficznej. Podstawy*. Wydawnictwo ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2004.
8. Gaździcki J., *Leksykon Geomatyczny*. Polskie Towarzystwo Informacji GEOGRAFICZNEJ, Warszawa 2003.
9. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji GEOGRAFICZNEJ*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
10. Normy ISO z serii 19100.
11. Materiały konferencyjne w tym konferencji PTIP.
12. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.



11.	Przedmiot:					
WSPÓLCZESNE METODY TELEDETEKCJI						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy w zakresie: zasad działania współczesnych instrumentów teledetekcyjnych, oprogramowania teledetekcyjnego, umiejętności pozyskiwania, przetwarzania, interpretacji, analizy oraz opracowania danych teledetekcyjnych, wykorzystania systemów teledetekcyjnych w detekcji różnych parametrów środowiska.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu geodezji, systemów informacji przestrzennej, kartografii, informatyki, matematyki, geodezji, fotogrametrii i teledetekcji

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	EU_W02; EU_W04
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane we współczesnej teledetekcji.	EU_W05; EU_W09 EU_W15
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów teledetekcyjnych oraz współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego.	EU_U14, EU_U17
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych współczesnymi metodami teledetekcji.	EU_U16, EU_U17

Metody i kryteria oceny	
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning



Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Uporządkowana, podbudowana teoretycznie wiedza ogólna obejmująca kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	Nie ma uporządkowanej, podbudowanej teoretycznie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	Potrafi wskazać związek pomiędzy kluczowymi zagadnieniami z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	Posiada usystematyzowaną wiedzę obejmującą pełny zakres zagadnień współczesnych metod teledetekcji.
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane we współczesnych metodach teledetekcji.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych we współczesnej teledetekcji.	Nie zna podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych we współczesnej teledetekcji.	Zna podstawowe metody i techniki stosowane do sporządzenia współczesnych opracowań teledetekcyjnych.	Dodatkowo zna końcowe produkty teledetekcyjne z dokładnym omówieniem ich zastosowania oraz metody ich przetwarzania (współczesne metody teledetekcji).	Dodatkowo zna zaawansowane narzędzia i metody stosowane w przetwarzaniu danych teledetekcyjnych (współczesne metody teledetekcji).
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania dla teledetekcji.	Nie posiada umiejętności obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania dla teledetekcji.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów teledetekcyjnych oraz współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego, popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów teledetekcyjnych oraz współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów teledetekcyjnych oraz współczesnego oprogramowania teledetekcyjnego.



EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.	Nie posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTRI	WSPÓŁCZESNE METODY TELEDETEKCJI	AUDYTORYJNE	18 GODZ.
----------	---------------------------------	-------------	----------

1. Podstawy teoretyczne obrazowania teledetekcyjnego.
2. Rejestracja, dystrybucja oraz archiwizacja danych teledetekcyjnych
3. Współczesne systemy, platformy i sensory teledetekcyjne
4. Korekcja i opracowanie danych teledetekcyjnych
5. Termografia
6. Interpretacja obrazowań teledetekcyjnych
7. Indeksy spektralne
8. Metody przetwarzania obrazowań teledetekcyjnych
9. Współczesne zastosowania danych teledetekcyjnych

SEMESTRI	WSPÓŁCZESNE METODY TELEDETEKCJI	LABORATORYJNE	18 GODZ.
----------	---------------------------------	---------------	----------

1. Teledetekcyjny pomiar temperatury, termowizja
2. Korekcja atmosferyczna
3. Przetwarzanie obrazowań teledetekcyjnych wielospektralnych
4. Przetwarzanie obrazowań teledetekcyjnych w zakresie podczerwieni
5. Pozyskiwanie batymetrii z danych teledetekcyjnych
6. Przetwarzanie danych LIDAR, opracowanie NMT na podstawie danych teledetekcyjnych
7. Ekstrakcja danych wektorowych
8. Interpretacja obrazowań radarowych
9. Przetwarzanie radarowych danych polarymetrycznych
10. Zawansowane metody klasyfikacji treści obrazowań teledetekcyjnych
11. Wyznaczanie indeksów spektralnych

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	36	1



Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela, o charakterze praktycznym: ćwiczenia, laboratoria, symulatory, zajęcia projektowe	8	
Własna praca studenta	60	2
Łączny nakład pracy	104	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Sanecki J.(red.): Teledetekcja – pozyskiwanie danych. WNT, Warszawa, 2006.
2. Kurczyński Z. Fotogrametria, PWN Warszawa, 2014
3. Adamczyk J., Będkowski K.: Metody cyfrowe w teledetekcji. SGGW, Warszawa, 2007.
4. Kaczyński R, Ewiak I., Fotogrametria, WAT 2016,
5. Sitek Z.: Wprowadzenie do teledetekcji lotniczej i satelitarnej. AGH, Kraków, 2000.

V. Literatura uzupełniająca

1. Buttowt J., Kaczyński R., Fotogrametria, WAT, Warszawa 2000
2. Ciołkosz A., Kęsik A.: Teledetekcja satelitarna. PWN, Warszawa, 1989.
3. Kurczyński Z., Preuss R.: Podstawy fotogrametrii. Politechnika Warszawska, Warszawa, 2000.
4. Bernasik J.: Elementy fotogrametrii i teledetekcji. AGH, Kraków, 2000.
5. Ciołkosz A., Miszański J., Olędzki J.R.: Interpretacja zdjęć lotniczych. PWN, Warszawa, 1986.



12.	Przedmiot:					
ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15	9E		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i umiejętności posługiwania się narzędziami informatycznymi do przechowywania i przetwarzania danych przestrzennych, wykonywania czynności związanych z budową oraz projektowaniem systemu bazodanowego informacji przestrzennej, znajomość systemów bazodanowych oraz ich struktury.

II. Wymagania wstępne

Zakres szkoły średniej.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Umiejętność projektowania bazy danych przeznaczonej do przechowywania danych przestrzennych	EU_U14
EU2	Umiejętność pozyskiwania, zapisywania i przetwarzania informacji w bazie danych	EU_U14, EU_U08
EU3	Znajomość modeli, struktur oraz związków występujących w bazach danych	EU_W14, EU_W04
EU4	Znajomość istniejących systemów informacji przestrzennej i baz danych georeferencyjnych oraz tendencji rozwojowych tego typu systemów.	EU_W14, EU_W09

Metody i kryteria oceny				
EU1	Umiejętność projektowania bazy danych przeznaczonej do przechowywania danych przestrzennych			
Metody oceny	Sprawozdanie/ raport, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, odpowiedzi ustne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1	Nie zna podstawowych pojęć	Zna podstawowe pojęcia z teorii baz	Posiada informacje o bazach danych w kontekście SIP oraz	Potrafi projektować i budować bazy danych



	z teorii baz danych oraz zadań SZBD.	danych oraz zadania SZBD.	zasad projektowania i budowy baz danych przestrzennych.	oraz posługiwać się SZBD.
EU2	Umiejętność pozyskiwania, zapisywania i przetwarzania informacji w bazie danych			
Metody oceny	Sprawozdanie/ raport, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, odpowiedzi ustne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5-5
Kryterium 1	Nie zna modeli logicznych i fizycznych baz danych, podstaw teoretycznych relacyjnych baz danych oraz operacji na nich wykonywanych.	Zna podstawowe modele logiczne i fizyczne baz danych, podstaw teoretyczne relacyjnych baz danych oraz operacje na nich wykonywane.	Zna podstawy języka SQL oraz typów danych i funkcji wykorzystywanych w bazach danych przestrzennych, podstawy baz danych w XML.	Umie opisywać rzeczywistość z użyciem języka naturalnego i formalnego do samodzielnego projektowania i budowania systemu bazodanowego oraz posługiwać się językiem SQL wykorzystując: klauzule, operatory, funkcje agregujące, zapytania zagnieźdzone do usuwania, wstawiania i aktualizacji danych.
EU3	Znajomość modeli, struktur oraz związków występujących w bazach danych			
Metody oceny	Sprawozdanie/ raport, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, odpowiedzi ustne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Brak znajomości anomalii struktur danych oraz zasad realizacji normalizacji struktur danych.	Zna anomalie struktur danych oraz zasad realizacji normalizacji struktur danych.	Zna modele danych przestrzennych w kontekście relacyjnych i obiektowych baz danych oraz zasad ich projektowania i budowy.	Zna modele koncepcyjne oraz logiczne baz danych. Zna zasady tworzenia diagramów związków encji oraz notacji ERD.
EU4	Znajomość istniejących systemów informacji przestrzennej i baz danych georeferencyjnych oraz tendencji rozwojowych tego typu systemów.			
Metody oceny	Sprawozdanie/ raport, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, odpowiedzi ustne, zadania i aktywności w e-learning			



Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 -5
Kryterium 1	Nie umie przedstawić przykładów komercyjnych i otwartych systemów bazodanowych dla GIS i baz danych topograficznych.	Potrafi przedstawić przykłady komercyjnych i otwartych systemów bazodanowych dla GIS i baz danych topograficznych.	Potrafi szczegółowo opisać wybrany system bazodanowy dla GIS oraz bazy danych topograficznych.	Zna najważniejsze tendencje rozwojowe w dziedzinie przestrzennych baz danych.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-----------	--	-------------	---------

1. Wprowadzenie do problematyki baz danych: podstawowe pojęcia związane z teorią baz danych, budowa SBD, przykłady komercyjnych systemów bazodanowych, relacyjny model baz danych, operacje w bazie danych, klucze w relacyjnej bazie danych, związki między danymi.
2. Projektowanie baz danych: zasady projektowania relacyjnych baz danych, modelowanie schematów pojęciowych i schematów implementacyjnych w modelu relacyjnym, normalizacja schematu bazy danych, zarządzanie danymi.
3. Języki zapytań w relacyjnych bazach danych: język SQL, podstawowe konstrukcje języka DDL, DML i DCL, wykonywanie zapytań, klauzule, zapytania zagnieżdżone, operatory i funkcje agregujące, systemy bazodanowe nie korzystające z języka SQL.
4. Ochrona baz danych: metody ochrony integralności danych, więzy integralnościowe, zarządzanie transakcjami w bazie danych, ochrona baz danych przed niepożądanym dostępem.
5. Bazy danych SIP - podstawowe informacje. Przegląd komercyjnych i otwartych rozwiązań oraz oprogramowania. Bazy danych a Web-GIS i Mobile-GIS.
6. Modele danych przestrzennych w kontekście relacyjnych i obiektowych baz danych. Porównanie modeli danych przestrzennych - topologicznego i obiektowego. Przegląd baz danych GIS. Przykłady i ich analiza. Metadane.
7. Zasady projektowania i budowy baz danych przestrzennych. Zadania w trakcie projektowania, niebezpieczeństwa i trudności. Cele i kryteria funkcjonalne. Ograniczenia. Rozwiązania alternatywne. Fazy projektowania.
8. Budowa modelu koncepcyjnego - zakres tematyczny, parametry, metody i źródła danych, ocena materiałów, struktura przestrzenna bazy, sposób prezentacji, ogólne zasady dostępu do danych).
9. Opis rzeczywistości (język naturalny a języki formalne). Cechy modelu logicznego.
10. Topologie. Integracja danych pochodzących z różnych źródeł – aspekty semantyczny, przestrzenny i realizacyjny.
11. Zastosowanie diagramów związków encji do opisu modelu logicznego. Notacja ERD. Typy i funkcje w bazach danych przestrzennych. Tworzenie struktury. Edycja i aktualizacja danych. Wielodostępność.
12. Podstawy baz danych XML. Wykorzystanie formatu XML do definicji danych przestrzennych (ISO-19136 GML).
13. Bazy danych georeferencyjnych - podstawowe informacje. Przegląd państwowych baz danych topograficznych i tematycznych.
14. Tendencje rozwojowe w dziedzinie przestrzennych baz danych.



SEMESTR I	ZARZĄDZANIE BAZAMI DANYCH PRZESTRZENNYCH	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-----------	--	---------------	----------

1. Projektowanie baz danych: zastosowanie diagramów ERD i transformacja do modelu implementacyjnego (tabelarycznego), przeprowadzenie normalizacji.
2. Wykorzystanie języka SQL do budowy bazy danych (język DDL).
3. Wstawianie, modyfikowanie i usuwanie danych (język DML).
4. Funkcje SQL.
5. Łączenie tabel.
6. Konstrukcja podzapytań.
7. Zapoznanie i wykorzystanie wybranego SZBD (np. ArcGIS) do przetwarzania danych przestrzennych.
8. Praca z wybranym systemem - edycja i dodawanie nowych tabel.
9. Praca z wybranym systemem - tworzenie bazy dla wybranych obiektów.
10. Praca z wybranym systemem - edycja, usuwanie, modyfikowanie danych; konserwacja bazy
11. Standaryzowane bazy danych przestrzennych.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
60	60	2
Łączny nakład pracy	97	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Paul Beynon-Davies, "Systemy baz danych", Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2003.
2. Jeffrey D. Ullman, Jennifer Widom, "Podstawowy wykład z systemów baz danych", Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2000.
3. Maria Chałon, "Systemy baz danych - wprowadzenie", Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2001.
4. Elżbieta Bielecka, "Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania", Wydawnictwo PJWSTK, 2005.
5. Leszek Litwin, Grzegorz Myrda, "Systemy informacji geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS", Wydawnictwo Helion, 2005.
6. Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire, David W. Rhind, "GIS. Teoria i praktyka", Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006.



V. Literatura uzupełniająca

1. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania bazodanowego GIS.
2. Strony internetowe producentów oprogramowania GIS (komercyjnego i bezpłatnego).
3. Portale geoinformacyjne (<http://geostrada.com>, <http://www.geocomm.com/>, <http://gislounge.com/> i inne).
4. Internetowa Baza Metadanych o istniejących i projektowanych bazach danych przestrzennych i SIP (<http://www.gridw.pl/metadane/>).



13.	Przedmiot:					
CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pogłębienie i ugruntowanie wiedzy z zakresu przetwarzania obrazów cyfrowych na potrzeby realizacji systemów geoinformatycznych.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów inżynierskich na kierunku Informatyka lub Geodezja.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się semestr		Kierunkowe
EU1	Zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z przetwarzaniem obrazów w systemach geoinformatycznych.	EU_W03; EU_W05; EU_W15; EU_K04
EU2	Zna oraz potrafi wykorzystywać i implementować algorytmy przetwarzania obrazów w systemach geoinformatycznych, rozwijać je i na ich podstawie pisać systemy rozpoznawania obrazów.	EU_W11; EU_W12; EU_W13; EU_W15; EU_U02; EU_U05; EU_U11; EU_U12; EU_K02; EU_K06

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z przetwarzaniem obrazów w systemach geoinformatycznych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza w zakresie pojęć i	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z przetwarzaniem	Opanowana rozszerzona wiedza oraz umiejętności scharakteryzowania, omówienia pojęć	Opanowana rozszerzona i aktualna wiedza oraz umiejętności scharakteryzowania,



Wiedza w zakresie przetwarzania obrazów cyfrowych.	definicji związanych z przetwarzaniem obrazów cyfrowych.	obrazów cyfrowych. Sporadyczne wykorzystywanie pojęć specjalistycznych w języku zawodowym. Student często popełnia błędy.	i definicji związanych z przetwarzaniem obrazów cyfrowych. Wykorzystywanie ich w języku zawodowym. Student czasami popełnia drobne błędy.	omówienia pojęć i definicji związanych z przetwarzaniem obrazów cyfrowych oraz umiejętność posługiwania się nimi w języku zawodowym, w tym w trakcie realizacji dokumentacji i przekazywaniu treści innym.
EU 2	Zna oraz potrafi wykorzystywać i implementować algorytmy przetwarzania obrazów w systemach geoinformatycznych, rozwijając je i na ich podstawie pisać systemy rozpoznawania obrazów.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność wykorzystywania i implementacji algorytmów przetwarzania oraz rozpoznawania obrazów cyfrowych.	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętność wykorzystywania i wytwarzania systemów przetwarzania oraz rozpoznawania obrazów cyfrowych.	Opanowana podstawowa umiejętność wykorzystywania algorytmów przetwarzania oraz wytwarzania na podstawie wskazanych algorytmów podstawowych systemów rozpoznawania obrazów.	Opanowana umiejętność wykorzystywania algorytmów przetwarzania obrazów cyfrowych oraz umiejętność ich oceny, a także wytwarzania systemów rozpoznawania obrazów cyfrowych.	Opanowana umiejętność wykorzystywania algorytmów przetwarzania obrazów cyfrowych oraz umiejętność ich oceny i ulepszania, a także wytwarzania systemów rozpoznawania obrazów cyfrowych. Potrafi oceniać istniejące systemy oraz proponować ich ulepszenia.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
------------	-------------------------------	-------------	---------

1. Obraz cyfrowy, reprezentacja obrazu, formaty graficzne, operacje na obrazach, kompresja.
2. Binarystacja obrazów, filtracja górno- i dolnoprzepustowa, filtry nieliniowe, filtracja w dziedzinie częstotliwości.
3. Metody segmentacji obrazów. Klasyfikatory statystyczne, segmentacja na podstawie ruchu, metody minimalno odległościowe, wykorzystanie minimalnego drzewa rozpinającego. Bazowanie na krawędzi oraz na kształcie. Metody łączenia segmentów.
4. Metody rozpoznawania obrazów, klasyfikacja metod rozpoznawania, metody selekcji cech, badanie jakości klasyfikacji, metody redukcji wymiarowości cech. Funkcje decyzyjne oraz metody sztucznej inteligencji w rozpoznawaniu.



5. Metody poprawy jakości obrazów. Podwyższanie rozdzielczości, wzmacnianie widoczności określonych cech, regeneracja obrazów. Metody łączenia obrazów i oceny tego łączenia.
6. Zastosowanie przetwarzania obrazów w geoinformatyce (stereoskopia, fotogrametria). Metody rozpoznawania obrazów w geodezji.

SEMESTR II	CYFROWE PRZETWARZANIE OBRAZÓW	LABORATORYJNE	18 GODZ.
------------	-------------------------------	---------------	----------

1. Modele barw w systemach geoinformatycznych, metody zmian modeli barw.
2. Miary jakości obrazów.
3. Histogram, wyrównywanie histogramu i operacje na histogramie.
4. Operacje arytmetyczne i morfologiczne na obrazie.
5. Binarystacja i filtracja obrazów.
6. Filtracja w dziedzinie częstotliwości.
7. Segmentacja obrazów.
8. Metody łączenia segmentów obrazu.
9. Rozpoznawanie obiektów prostych.
10. Rozpoznawanie obiektów złożonych.
11. Rozpoznawanie obiektów bazujące na sztucznej inteligencji.
12. Poprawa jakości obrazów.
13. Mozaikowanie zdjęć.
14. Tworzenie map obrazowych.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta	60	2
Łączny nakład pracy	97	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. W. Pratt, *Introduction to digital image processing*, CRC Press, 2014.
2. D. Sankowski, V. Mosorov, K. Strzecha, *Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych: wybrane zastosowania*, PWN 2011
3. M. Domański, *Obraz cyfrowy. Reprezentacja, kompresja, podstawy przetwarzania. Standardy JPEG i MPEG*, WKiŁ 2010
4. R. Choraś, *Komputerowa wizja: Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. Problemy współczesnej nauki, teoria i zastosowania, informatyka*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2005.



5. W. Malina, M. Smiatacz, *Cyfrowe przetwarzanie obrazów*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.
6. J. Cytowski, J. Gielecki, A. Gola, *Cyfrowe przetwarzanie obrazów medycznych: algorytmy, technologie, zastosowania*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.

V. Literatura uzupełniająca

1. S. Mikrut, *Sieci neuronowe w procesach dopasowania zdjęć lotniczych*, Wydawnictwa AGH, 2010.
2. J. Adamczyk, K. Będkowski, *Metody cyfrowe w teledetekcji*, Wydawnictwo SGGW, 2007.
3. L. Wojnar, K. Kurzydłowski, J. Szala, *Praktyka analizy obrazu*, Polskie Towarzystwo Stereologiczne, 2002.



14.	Przedmiot:					
PROGRAMOWANIE PYTHON						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15	9E		18	9	4

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu języków skryptowych ze szczególnym uwzględnieniem języka Python.

II. Wymagania wstępne

Podstawy programowania, matematyka na poziomie szkoły średniej

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma wiedzę z zakresu programowania skryptowego.	EU_W12
EU2	Ma umiejętności z zakresu użycia języka Python w zastosowaniach naukowych i inżynierskich	EU_U11; EU_U12

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Ma wiedzę z zakresu programowania skryptowego			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Zakres wiedzy i jej rozumienie.	Podstawowe braki w wiedzy.	Opanowanie podstawowej wiedzy teoretycznej.	Opanowanie wiedzy teoretycznej. Podstawowe opanowanie wiedzy praktycznej.	Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej.
Kryterium 2	Nie zna danego języka programowania..	Umie pisać proste programy w języku programowania.	Umie pisać skomplikowane	Umie pisać skomplikowane programy w języku programowania i



Znajomość języków skryptowych			programy w języku programowania.	rozwiązywać nieszablonowe problemy.
EU 2	Ma umiejętności z zakresu użycia języka Python w zastosowaniach naukowych i inżynierskich			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Zakres wiedzy i jej rozumienie.	Podstawowe braki w wiedzy.	Opanowanie podstawowej wiedzy teoretycznej.	Opanowanie wiedzy teoretycznej. Podstawowe opanowanie wiedzy praktycznej.	Opanowanie wiedzy teoretycznej i praktycznej.
Kryterium 2 Znajomość języka Python	Nie zna danego języka programowania.	Umie pisać proste programy w języku programowania.	Umie pisać skomplikowane programy w języku programowania.	Umie pisać skomplikowane programy w języku programowania i rozwiązywać nieszablonowe problemy.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	PROGRAMOWANIE PYTHON	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
------------	----------------------	-------------	---------

1. Pojęcia ogólne
2. Definicja języka skryptowego
3. Przykłady języków skryptowych
4. Działanie języków skryptowych
5. Wprowadzenie do języka Python
6. Zastosowania języka Python
7. Instalacja języka Python
8. Typy danych
9. Listy, słowniki, krotki
10. Instrukcje warunkowe oraz pętle
11. Funkcje
12. Klasy i obiekty
13. Dekoratory
14. Obsługa wyjątków
15. Pakiety Pythona
16. Pakiet Anaconda / środowisko Spyder
17. NumPy, SciPy
18. Scikit-learn



19. Tworzenie interfejsów z wykorzystaniem tkinter, wxPython
20. Inne pakiety (m.in. ArcPy, ArcGIS)
21. Przetwarzanie danych w języku Python
22. JSON, XML, BeautifulSoup
23. Bazy danych

SEMESTR II	PROGRAMOWANIE PYTHON	LABORATORYJNE	18 GODZ.
------------	----------------------	---------------	----------

1. Instalacja interpretera Pythona.
2. Różnice pomiędzy Python 2.x i 3.x
3. Typy danych.
4. Instrukcje warunkowe i sterujące.
5. Pętle.
6. Klasy i obiekty.
7. Tworzenie prostych interfejsów z wykorzystaniem tkinter oraz wxPython
8. Instalacja pakietów Pythona

SEMESTR II	PROGRAMOWANIE PYTHON	PROJEKTOWE	9 GODZ.
------------	----------------------	------------	---------

1. Praca z pakietem Anaconda.
2. Struktura projektu w pakiecie Anaconda / środowisku Spyder
3. Zastosowanie języka Python w wybranym zagadnieniu inżynierskim
4. Opracowanie aplikacji do rozwiązywania określonego problemu programistycznego

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	36	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	15	
Własna praca studenta	60	2
Łączny nakład pracy	110	4

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.



IV. Literatura podstawowa

1. Dawson M., „Python dla każdego: podstawy programowania”, Helion 2014
2. Lutz M., „Python – wprowadzenie”, Wyd. IV, Helion 2016
3. Gągolewski M., Bartoszek M., „Przetwarzanie i analiza danych w języku Python”, PWN 2016
4. www.python.org

V. Literatura uzupełniająca

1. Jennings N., “A Python primer for ArcGIS”, CreateSpace Independent Publishing Platform 2011
2. www.scipy.org
3. www.numpy.org
4. www.scikit-learn.org
5. docs.continuum.io/anaconda



15.	Przedmiot:					
PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15	9		18	9	4

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu wytwarzania witryn internetowych oraz programowania aplikacji internetowych, w tym wytwarzania współczesnych systemów zarządzania treścią CMS.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów inżynierskich na kierunku Informatyka lub Geodezja.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma aktualną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów zarządzania treścią w aplikacjach internetowych.	EU_W13; EU_U11; EU_K04
EU2	Posiada umiejętność projektowania, wytwarzania i zarządzania witryn oraz aplikacji internetowych.	EU_W12; EU_W13; EU_U11; EU_U12; EU_U14
EU3	Potrafi dokonywać ocen istniejących aplikacji internetowych i proponować ich ulepszenia.	EU_W12; EU_W13; EU_U11; EU_U12; EU_U14; EU_K02; EU_K03

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Ma aktualną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów zarządzania treścią w aplikacjach internetowych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie posiada wiedzy z zakresu	W sposób podstawowy	Opanował wiedzę związaną z	W znacznym stopniu opanował wiedzę z



Wiedza w zakresie funkcjonowania aplikacji internetowych.	funkcjonowania aplikacji internetowych. Nie poszukuje na ten temat informacji .	opanał terminologię związaną z funkcjonowaniem aplikacji internetowych. Nie dokonuje ich ocen. Wiedzę pozyskuje tylko ze wskazanych na zajęciach pozycji literaturowych.	funkcjonowaniem aplikacji internetowych. Na postawione pytania odpowiada z drobnymi błędami. Ocenia proponowane rozwiązania. Poszerza swoją wiedzę poprzez samo doszktałanie.	zakresu funkcjonowania aplikacji internetowych. Potrafi oceniać istniejące systemy i proponować własne rozwiązania oraz ulepszenia. Ciągłe poszerza swoją wiedzę poprzez samo doszktałanie.
EU 2	Posiada umiejętność projektowania, wytwarzania i zarządzania witryn oraz aplikacji internetowych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność projektowania, wytwarzania i zarządzania aplikacjami WWW	Nie opanował umiejętności związanych z wytwarzaniem aplikacji WWW i ich późniejszym zarządzaniem.	Opanował podstawową umiejętność dotyczącą projektowania, wytwarzania i zarządzania aplikacjami WWW. Sporadycznie pracuje w grupie i w znikomym sposobie oceniania wykorzystywane mechanizmy.	Opanował umiejętności związane z inżynierią aplikacji internetowych. Potrafi pracować w grupie przy ich wytwarzaniu, ocenia proponowane rozwiązania.	W pełni opanował wszystkie aspekty związane z wytwarzaniem i zarządzaniem aplikacjami internetowymi. Potrafi pracować nad nimi w zespołach programistycznych przyjmując różne role, ocenia i proponuje własne rozwiązania.
EU 3	Potrafi dokonywać ocen istniejących aplikacji internetowych i proponować ich ulepszenia.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność oceny i ulepszenia aplikacji internetowych.	Nie potrafi analizować istniejących aplikacji internetowych, ich mechanizmów i nie jest w stanie zaproponować ich ulepszeń.	Opanował w podstawowym stopniu metody analizy istniejących aplikacji WWW, w tym pracy z kodem zastanym. Potrafi w podstawowy sposób oceniać istniejące tam rozwiązania. Sporadycznie pracuje	Opanował metody analiz istniejących aplikacji WWW, potrafi pracować z kodem zastanym, potrafi oceniać istniejące rozwiązania, czasami proponuje swoje rozwiązania. Potrafi pracować w zespole,	W pełni opanował techniki analiz aplikacji WWW, potrafi je oceniać i ulepszać, potrafi pracować w zespole, inspirując jego prace. W zespole przyjmuje różne role.



		w zespole pełniąc podstawowe funkcje.	nie wykazuje ról przywódczych.	
--	--	---------------------------------------	--------------------------------	--

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-----------	---------------------------------------	-------------	---------

1. Wprowadzenie do aplikacji WWW. Architektura WWW. Metody oceny serwisów internetowych.
2. Języki pisania statycznych i dynamicznych witryn internetowych.
3. Język HTML 5.x. Podstawowa struktura dokumentu. Formatowanie, osadzanie multimediów, odsyłacze.
4. HTML 5x i CSS2/3 w określaniu wyglądu witryn. Budowa witryn responsywnych.
5. Zaawansowane metody wytwarzania witryn internetowych z użyciem CSS2/3.
6. Wprowadzenie do języka Python na potrzeby wytwarzania aplikacji internetowych. Framework Django.
7. Obsługa formularzy przy pomocy Python-Django.
8. Mapowanie obiektowo-relacyjne w Python-Django
9. Systemy szablonów w Python Django.
10. Automatyczny interfejs administracyjny w Python-Django. Mechanizmy logowania i obsługi użytkowników.
11. Zaawansowane mechanizmy w Pythonie i Django. System pamięci podręcznej. Przyjazne URL. Aplikacje wielojęzyczne.
12. Wprowadzenie do jQuery na potrzeby manipulacją modelu DOM witryn internetowych.
13. Manipulacja elementami witryn w jQuery. Zmiana zawartości, manipulacja formularzami.
14. Efekty i animacje w jQuery. Manipulowanie stylami.
15. Technologia AJAX w jQuery. Bootstrap.

SEMESTR I	PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-----------	---------------------------------------	---------------	----------

1. Wprowadzenie do HTML5. Formatowanie strony i zmiana jej struktury. Ocena witryn internetowych.
2. Responsywna strony WWW w oparciu o HTML 5 oraz CSS.
3. Zaawansowana strona internetowa oparta na selektorach CSS.
4. Wprowadzenie do języka Python i biblioteki Django. Instalacja i podstawowe funkcjonalności.
5. Formularze do wprowadzania danych oraz przetwarzanie ich w Pythonie. Dostęp do baz danych w Pythonie.
6. Aplikacje internetowe oparte na systemie szablonów i przetwarzanie ich poprzez język Python.
7. Szybkie wytwarzanie panelu administracyjnego w Python Django.
8. Wprowadzanie do biblioteki jQuery. Zarządzanie elementami strony, dynamiczna zmiana zawartości w jQuery.
9. Manipulacja stylami, tworzenie animowanych elementów witryn, systemy rotowania mediów.
10. Technologia asynchronicznej komunikacji AJAX. Budowa responsywnej strony w oparciu o Bootstrap.

SEMESTR I	PROGRAMOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH	PROJEKT	9 GODZ.
-----------	---------------------------------------	---------	---------

1. Instalacja oraz konfiguracja systemu CMS na przykładzie Wordpressa. Analiza wymagań dla realizowanego projektu systemu CMS. Projekt realizowanego systemu.
2. Narzędzia pisania witryn i aplikacji internetowych. Budowa stylów dla realizowanego projektu.
3. Wprowadzenie responsywności do budowanej strony.
4. Budowa panelu administrowania własnym serwisem. Obsługa formularzy i baz danych w Pythonie.



5. Wprowadzenie idei szablonów w realizowanym projekcie.
6. Animowanie stylów w jQuery. Testowanie aplikacji internetowej. Badanie funkcjonalności i wydajności.
7. Rozbudowa CMS, wprowadzanie poprawek i dokumentacja.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze I	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	36	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	15	
Własna praca studenta	65	2
Łączny nakład pracy	116	4

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Bendoratits A.: *Aplikacje internetowe z Django. Najlepsze receptury*. Helion 2015.
2. Mele A.: *Django. Praktyczne tworzenie aplikacji sieciowych*. Helion 2016.
3. Weyl E.: *HTML5 Strony mobilne*. Helion 2014.
4. Adriaan J., Dutson P.: *jQuery, jQuery UI oraz jQuery Mobile*. Receptury. Helion 2013.
5. Burchard E.: *Tworzenie gier internetowych. Receptury. Profesjonalny Game Development z JavaScript i HTML5*. Helion 2014.
6. McGovern G.: *Zabójczo skuteczne treści internetowe. Jak przykuć uwagę internauty?*. 2009.
7. Thurow S.: *Pozycjonowanie w wyszukiwarkach internetowych. Wydanie II*. 2008.

V. Literatura uzupełniająca

1. Parisi T.: *Aplikacje 3D. Przewodnik po HTML5, WebGL i CSS3*. Helion 2015.
2. Żmuda K.: *SQL, Jak osiągnąć mistrzostwo w konstruowaniu zapytań*. Helion 2015.
3. Souders S.: *Wydajne witryny internetowe. Przyspieszanie działania serwisów WWW*



16.	Przedmiot:					
MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM)						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
II	15	9		9		2

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej modelu informacji o budynkach, procesów związanych z BIM oraz planowania projektów BIM. Wykształcenie umiejętności posługiwania się systemami związanymi z modelowaniem 3D i technologią zgodną z BIM opracowywania i interpretacji danych w standardach zgodnych z BIM.

II. Wymagania wstępne

Zakres wiedzy z zakresu informatyki, systemów wspomagających projektowanie.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna warunki techniczne stawiane budynkom, w zakresie bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej, izolacyjności termicznej i akustycznej. Ma wiedzę na temat specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM.	EU_W04; EU_W10
EU2	Umie pracować w środowisku 3D w wraz z zarządzaniem czasem i dokumentacją projektową oraz wykonywaniem analiz obiektów w technologii BIM.	EU_U04; EU_U08; EU_U10
EU3	Umie sporządzać dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie z wymaganiami BIM.	EU_U08; EU_U10
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przyjmując w nim różne role.	EU_K03

Metody i kryteria oceny	
EU1	Zna warunki techniczne stawiane budynkom, w zakresie bezpieczeństwa, ochrony przeciwpożarowej, izolacyjności termicznej i akustycznej. Ma wiedzę na temat specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM.



Metody oceny	Zaliczenie pisemne			
Kryteria/ Ocena	2	3 – 3,5	4 – 4,5	5
Kryterium 1	Nie zna warunków technicznych dotyczących budynków. Nie ma wiedzy w zakresie specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM.	Zna warunki techniczne dotyczące budynków. Ma podstawową wiedzę w zakresie specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM.	Zna warunki techniczne dotyczące budynków. Ma wiedzę w zakresie specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM. Umie rozróżnić standardy BIM.	Zna warunki techniczne dotyczące budynków. Ma wiedzę w zakresie specyfiki projektowania budynków zgodnie z modelem utworzonym w technologii BIM. Umie rozróżnić i zaimplementować odpowiednie standardy BIM w celu realizacji zadania.
EU2	Umie pracować w środowisku 3D w wraz z zarządzaniem czasem i dokumentacją projektową oraz wykonywaniem analiz obiektów w technologii BIM.			
Metody oceny	Sprawozdanie, sprawdziany w semestrze, zaliczenie praktyczne laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3 – 3,5	4 – 4,5	5
Kryterium 1	Nie umie pracować w środowisku 3D. Nie potrafi dokonać analizy obiektów w technologii BIM.	Potrafi pracować w środowisku 3D, jednak nie uwzględnia aspektów zarządzania czasem. Z błędami wykonuje analizy obiektów w technologii BIM.	Potrafi pracować w środowisku 3D. Z niewielkimi błędami wykonuje analizy obiektów w technologii BIM.	Potrafi pracować w środowisku 3D. Z łatwością wykonuje analizy obiektów w technologii BIM zgodnie z wybranym problemem.
EU3	Umie sporządzać dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie z wymaganiami BIM.			
Metody oceny	Sprawozdanie, sprawdziany w semestrze, zaliczenie praktyczne laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3 – 3,5	4 – 4,5	5
Kryterium 1	Nie potrafi przygotować dokumentację architektoniczno-budowlaną	Z błędami przygotowuje dokumentację architektoniczno-budowlaną	Potrafi przygotować dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków	Potrafi przygotować dokumentację architektoniczno-budowlaną budynków zgodnie



	budynków zgodnie z wymaganiami BIM.	budynków zgodnie z wymaganiami BIM	zgodnie z wymaganiami BIM.	z wymaganiami BIM. Bezbłędnie interpretuje dane otrzymane w standardzie BIMs.
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przyjmując w nim różne role			
Metody oceny	Sprawozdanie, sprawdziany w semestrze, zaliczenie praktyczne laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3 – 3,5	4 – 4,5	5
Kryterium 1	Nie potrafi działać samodzielnie jako i w grupie.	Zdolny do pracy indywidualnej, w pracy zespołowej wykazuje małą aktywność. Z trudem odnajduje się w różnych rolach.	Zdolny do pracy indywidualnej, w pracy zespołowej wykazuje umiarkowaną aktywność, odpowiednio odnajduje się w różnych rolach.	Zdolny do pracy indywidualnej, w pracy zespołowej wykazuje dużą aktywność. Potrafi prawidłowo odnaleźć się w grupie przyjmując różne role.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR II	MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM)	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
------------	--	-------------	---------

1. Wprowadzenie do zarządzania obiektami budowlanymi.
2. Elementy oceny stanu technicznego obiektu.
3. Podstawowe zasady planowania i kosztorysowania.
4. Standardy opracowania CityGML.
5. Tradycyjny aspekt projektowania a proces BIM. BIM w procesach budowy. Cykl życia obiektu.
6. Poziomy zaawansowania BIM. Klasyfikacja i standaryzacja w BIM.
7. BuildingSMART. Open BIM.
8. Analizy obiektów w technologii BIM: harmonogramy prac, analiza kosztów, analizy energetyczne, wspomaganie utrzymania.
9. Standardy międzynarodowe oraz technologie informatyczne zarządzania obiektami.

SEMESTR II	MODELOWANIE INFORMACJI O BUDYNKU (BIM)	LABORATORYJNE	9 GODZ.
------------	--	---------------	---------

1. Systemy generujące modele BIM.
2. Podstawy modelowania i dokumentacji budynków.
3. Modelowanie koncepcyjne bryłowe budynku (analizy powierzchni, oświetlenia, wiatru i energetyczne na modelu koncepcyjnym).
4. Przekształcenie modelu bryłowego w model budowlany.



5. Standardy CityGML.
6. Współpraca branżowa poprzez pliki .rvt, .dwg, .ifc. Przeglądarki IFC.
7. Współpraca grupowa lokalnie i globalnie. Praca z chmurami punktów. Modelowanie 3D, 4D.
8. Wykrywanie kolizji między obiektami.
9. Zarządzanie projektem przez aplikacje „w chmurze”.
10. Zarządzanie projektem. Standardy. Rozszerzenia. Biblioteki

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	18	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	12	
Własna praca studenta, w tym	30	1
Łączny nakład pracy	60	2

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Tomana, *BIM. Innowacyjna Technologia w budownictwie*. Kraków, 2016.
2. *Budownictwo ogólne*. Tom 1, 2, 3, 4, 5. 2015. Arkady.
3. Michalak H., Pyrak S. 2013. *Budynki jednorodzinne. Projektowanie konstrukcyjne, realizacja, użytkowanie*. Arkady.
4. Uregulowania formalne: standardy IFC, openBIM oraz standardy krajowe.
5. Polskie przepisy prawne dotyczące obiektów budowlanych i prac pomiarowych.

V. Literatura uzupełniająca

1. Standardy IFC, BS oraz Common BIM Requirements. Industry Foundation Classes (IFC) – openBIM.org.
2. RICS Professional Guidance, Global International BIM implementation guide, London 2015.
3. The impact of Building Information Modelling: Transforming construction. Ray Crotty, Spon Press 2012.
4. BIM Design. Richard Garber, John Wiley & Sons 2014.
5. The Business Value of BIM for Construction in Major Global Markets. McGRAW Hill Construction, Smart Market Report 2014.



17.	Przedmiot:					
FOTOGRAMETRIA CYFROWA						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w tygodniu		Liczba godzin w semestrze		ECTS
		A	C	L	P	
I	15	9E		20	9	4

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie pogłębionej wiedzy w zakresie: zasad pozyskiwania, opracowania, analizy i interpretacji danych fotogrametrycznych, wykorzystania oprogramowania fotogrametrycznego i systemów pomiarowych.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu geodezji, pozycjonowania, systemów informacji przestrzennej, kartografii, informatyki, matematyki i fizyki.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu fotogrametrii cyfrowej.	EU_W02; EU_W04
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w fotogrametrii cyfrowej.	EU_W05; EU_W09 EU_W15
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego.	EU_U15, EU_U17
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych współczesnymi metodami fotogrametrii cyfrowej.	EU_U17

Metody i kryteria oceny	
EU1	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu fotogrametrii cyfrowej.
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning



Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Uporządkowana, podbudowana teoretycznie wiedza ogólna obejmująca kluczowe zagadnienia z zakresu współczesnych metod teledetekcji.	Nie ma uporządkowanej, podbudowanej teoretycznie wiedzy ogólnej obejmującej kluczowe zagadnienia z zakresu fotogrametrii cyfrowej.	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu fotogrametrii cyfrowej.	Potrafi wskazać związki pomiędzy kluczowymi zagadnieniami z zakresu fotogrametrii cyfrowej.	Posiada usystematyzowaną wiedzę obejmującą pełny zakres zagadnień fotogrametrii cyfrowej.
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w fotogrametrii cyfrowej.			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, sprawozdania, egzamin pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych we współczesnej teledetekcji.	Nie zna podstawowych metod, technik, narzędzi i materiałów stosowanych w fotogrametrii cyfrowej.	Zna podstawowe metody i techniki stosowane do sporządzenia współczesnych opracowań fotogrametrycznych.	Dodatkowo zna końcowe produkty fotogrametryczne z dokładnym omówieniem ich zastosowania oraz metody ich przetwarzania w sytuacjach typowych.	Dodatkowo zna zaawansowane narzędzia i metody stosowane w przetwarzaniu danych fotogrametrycznych i potrafi je zastosować w sytuacjach nowych.
EU3	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania dla teledetekcji.	Nie posiada umiejętności obsługi podstawowych instrumentów oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego, popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność obsługi podstawowych instrumentów fotogrametrycznych oraz współczesnego oprogramowania fotogrametrycznego i potrafi je zastosować w sytuacjach nowych.
EU4	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych pozyskanych współczesnymi metodami fotogrametrii cyfrowej.			



Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, sprawozdanie, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.	Nie posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych fotogrametrycznych	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych fotogrametrycznych popełniając przy tym dopuszczalne błędy metodyczne.	Posiada umiejętności opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych fotogrametrycznych, popełniając przy tym nieznaczne błędy metodyczne.	Posiada umiejętność opracowania, interpretacji oraz przetwarzania danych fotogrametrycznych i potrafi zaproponować rozwiązanie w sytuacji nietypowej.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR I	FOTOGRAMETRIA CYFROWA	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-----------	-----------------------	-------------	---------

1. Przedmiot fotogrametrii i rys jej rozwoju.
2. Kamery fotogrametryczne i niemetryczne.
3. Realizacja lotów fotogrametrycznych.
4. Transformacje geometryczne stosowane w fotogrametrii.
5. Właściwości pomiarowe zdjęć.
6. Stereoskopia.
7. Analityczne opracowanie stereogramu.
8. Dopasowanie obrazów.
9. Aerotriangulacja.
10. Numeryczne modele wysokościowe.
11. Cyfrowa ortofotomapa.
12. Fotogrametria satelitarna.
13. Lotniczy Skaniny Laserowy.
14. Naziemny skaniny laserowy.
15. Mobilny skaniny laserowy.
16. Bazałogowe Statki Powietrzne w fotogrametrii.
17. Fotogrametria naziemna.
18. Paralaksa czasowa i jej zastosowania.

SEMESTR I	FOTOGRAMETRIA CYFROWA	LABORATORYJNE	20 GODZ.
-----------	-----------------------	---------------	----------

1. Kalibracja kamer niemetrycznych.
2. Opracowanie projektu nalotu dla Bezzałogowego Statku Powietrznego.
3. Nalot fotogrametryczny.
4. Opracowanie ortofotomapy oraz NMPT oraz NMT na podstawie danych fotogrametrycznych.
5. Fotogrametria lotnicza.
6. Fotogrametria satelitarna.
7. Opracowanie modelu 3D budynku.



8. Pomiar objętości mas ziemnych na podstawie danych fotogrametrycznych.
9. Opracowanie danych pochodzących z lotniczego skaningu laserowego.

SEMESTR I	FOTOGRAMETRIA CYFROWA	PROJEKTOWE	9 GODZ.
-----------	-----------------------	------------	---------

1. Opracowanie modelu 3D na podstawie danych fotogrametrycznych i/lub implementacja modelu 3D w systemie wirtualnej rzeczywistości – VR – Virtual Reality.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze II	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	38	2
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	12	
Własna praca studenta	70	2
Łączny nakład pracy	120	4

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Sanecki J, Stępień G., Konieczny J., Niebylski J., Klewski A. Teledetekcja – wykorzystanie zdalnej informacji. Wyd. Naukowe AM w Szczecinie, 2015.
2. Kurczyński Z. Fotogrametria, PWN Warszawa, 2014
3. Adamczyk J., Będkowski K.: Metody cyfrowe w teledetekcji. SGGW, Warszawa, 2007.
4. Kaczyński R, Ewiak I., Fotogrametria, WAT 2016.
5. Bernasik J. Sławomir M., Fotogrametria inżynierska, AGH 2007.
6. Mikrut S. (red.), Głowienka E (red.), Fotogrametria i skaningu laserowego w modelowaniu 3D, Rzeszów 2015.

V. Literatura uzupełniająca

1. Buttowt J., Kaczyński R., Fotogrametria, WAT, Warszawa 2010
2. Kurczyński Z., Preuss R., Podstawy fotogrametrii. Politechnika Warszawska, Warszawa, 2009.
3. Bernasik J., Wykłady z fotogrametrii i teledetekcji. AGH, Kraków, 2008.
4. Artykuły naukowe opublikowane przez ISPRS oraz PTF.



18.	Przedmiot:					
PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9E		18	9	3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu wytwarzania aplikacji na systemy mobilne oraz pracy z kodem zastanym.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów inżynierskich na kierunku Informatyka lub Geodezja.

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma aktualną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów mobilnych.	EU_W13; EU_U11; EU_K04
EU2	Posiada umiejętność programowania i wdrażania aplikacji na systemy mobilne.	EU_W12; EU_W13; EU_U11; EU_U12; EU_U14, EU_U18
EU3	Potrafi dokonywać ocen istniejących aplikacji mobilnych i proponować ich ulepszenia.	EU_W12; EU_W13; EU_U11; EU_U12; EU_U14; EU_K02; EU_K03

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Ma aktualną wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów mobilnych.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie posiada wiedzy z zakresu	W sposób podstawowy	Opanował wiedzę związaną z	W znacznym stopniu opanował wiedzę z



Wiedza w zakresie funkcjonowania aplikacji mobilnych.	funkcjonowania aplikacji mobilnych oraz nie posiada wiedzy na temat zasad funkcjonowania systemów na urządzeniach mobilnych. Nie poszukuje na ten temat informacji .	opanał terminologię związaną z funkcjonowaniem aplikacji mobilnych oraz mobilnych systemów operacyjnych. Nie dokonuje ich ocen. Wiedzę pozyskuje tylko ze wskazanych na zajęciach pozycji literaturowych.	funkcjonowaniem aplikacji mobilnych i mobilnych systemów operacyjnych. Na postawione pytania odpowiada z drobnymi błędami. Ocenia proponowane rozwiązania. Poszerza swoją wiedzę poprzez samo doszktałanie.	zakresu funkcjonowania aplikacji mobilnych i mobilnych systemów operacyjnych. Potrafi oceniać istniejące systemy i proponować własne rozwiązania oraz ulepszenia. Ciągłe poszerza swoją wiedzę poprzez samo doszktałanie.
EU 2	Posiada umiejętność programowania i wdrażania aplikacji na systemy mobilne.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność wytwarzania i aplikacjami mobilnymi.	Nie opanował umiejętności związanych z wytwarzaniem aplikacji mobilnych.	Opanował podstawową umiejętność dotyczącą wytwarzania i aplikacjami mobilnymi. Sporadycznie pracuje w grupie i w znikomym sposobie ocenia wykorzystywane mechanizmy.	Opanował umiejętności związane z wytwarzaniem aplikacji mobilnych. Potrafi pracować w grupie przy ich wytwarzaniu, ocenia proponowane rozwiązania.	W pełni opanował wszystkie aspekty związane z wytwarzaniem aplikacji mobilnych. Potrafi pracować nad nimi w zespołach programistycznych przyjmując różne role, ocenia i proponuje własne rozwiązania.
Kryterium 2 Umiejętność zarządzania cyklem życia aplikacji mobilnych.	Nie posiada umiejętności związanych z zarządzaniem wytworzonych aplikacji mobilnych.	Opanował podstawowe mechanizmy zarządzania cyklem życia aplikacji mobilnych. Wykorzystuje zleczone mu techniki.	Potrafi wdrożyć i zarządzać wytworzonymi aplikacjami mobilnymi. Potrafi oceniać zastosowane mechanizmy.	Potrafi wdrożyć i zarządzać wytworzonymi aplikacjami mobilnymi. Potrafi oceniać zastosowane mechanizmy i proponować własne rozwiązania.
EU 3	Potrafi dokonywać ocen istniejących aplikacji mobilnych i proponować ich ulepszenia.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi analizować istniejących aplikacji mobilnych, ich	Opanował w podstawowym stopniu metody	Opanował metody analiz istniejących aplikacji mobilnych,	W pełni opanował techniki analiz aplikacji mobilnych,



Umiejętność oceny i ulepszania aplikacji mobilnych.	mechanizmów i nie jest w stanie zaproponować ich ulepszeń.	analizy istniejących aplikacji mobilnych, w tym pracy z kodem zastanym. Potrafi w podstawowy sposób oceniać istniejące tam rozwiązania. Sporadycznie pracuje w zespole pełniąc podstawowe funkcje.	potrafi pracować z kodem zastanym, potrafi oceniać istniejące rozwiązania, czasami proponuje swoje rozwiązania. Potrafi pracować w zespole, nie wykazuje ról przywódczych.	potrafi je oceniać i ulepszać, potrafi pracować w zespole, inspirując jego prace. W zespole przyjmuje różne role.
---	--	--	--	---

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-------------	-------------------------------------	-------------	---------

1. Wprowadzenie do systemów mobilnych na przykładzie systemu Android. Przedstawienie zasad programowania zdarzeniowego.
2. Podstawowa struktura i komponenty aplikacji. Upewnienia, komunikacja między komponentami.
3. Zasoby w systemie i odwoływanie się do nich.
4. Cykl życia komponentu, zapisywanie i odtwarzanie stanu aplikacji. Style komponentów.
5. Modyfikowanie kontrolek aplikacji.
6. Zapisywanie danych użytkownika. Obsługa plików i baz danych.
7. Operacje w tle. Usługi i cykl ich życia.
8. Layouty oparte na fragmentach. Layouty dedykowane.
9. Komunikacja ze światem zewnętrznym. Serializacja JSON. Usługi WebServices oraz Bluetooth.
10. Funkcje obsługi telefonu.
11. Funkcje obsługi lokalizacji, mapy ze znacznikami, dekodowanie lokalizacji.
12. Obsługa sensorów i aparatu. Odtwarzanie multimediiów.
13. Biblioteki zewnętrzne. Facebook SDK w systemie Android.
14. Wielowątkowość w Androidzie.
15. Publikowanie aplikacji.

SEMESTR III	PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-------------	-------------------------------------	---------------	----------

1. Wprowadzenie do środowiska programistycznego.
2. Java - podstawy, pętle, warunki, funkcje i klasy.
3. Podstawowa struktura programu w systemie Android. Podstawowe wzorce projektowe.
4. Odwoływanie się do zasobów aplikacji.
5. Użycie komponentów i zmiana ich stylów. Kontrolki i ich wykorzystanie.
6. Obsługa baz danych oraz systemu plików w systemie Android.
7. Usługi i operacje wykonywane w tle.
8. Dedykowane dla tableatów style w Androidzie. Style responsywne.
9. Serializacja danych. Wykorzystanie systemów łączności poprzez różne rodzaje sieci.
10. Obsługa telefonu w systemie.
11. Lokalizacja i obsługa map.
12. Inne czujniki w telefonach.
13. Wykorzystanie SDK Facebook.



14. Aplikacje pisane pod przetwarzanie współbieżne.
15. Przygotowanie aplikacji do udostępnienia klientowi.

SEMESTR III	PROGRAMOWANIE TECHNOLOGII MOBILNYCH	PROJEKTOWE	9 GODZ.
-------------	-------------------------------------	------------	---------

1. Wprowadzenie do pracy zespołowej w SCRUM.
2. Analiza wymagań projektu.
3. Implementacja GUI.
4. Projekt bazy danych i jej wykonanie.
5. Implementacja wykorzystania mapy w projekcie.
6. Zastosowanie czujników w projekcie aplikacji.
7. Wykorzystanie algorytmów przyspieszania aplikacji.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze III	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: wykłady	36	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	5	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	101	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Goransson Anders: *Android. Aplikacje wielowątkowe. Techniki przetwarzania*. Helion 2015.
2. DiMarzio J. F.: *Tworzenie gier na platformę Android 4*. Helion 2013.
3. Harwani B. M.: *Android na tablecie. Receptury*. Helion 2014.
4. Stasiewicz Andrzej: *Android. Podstawy tworzenia aplikacji*. Helion 2013.

V. Literatura uzupełniająca

1. Chisnall D.: *Objective-C Leksykon profesjonalisty*. Helion 2012



19.	Przedmiot:					
SZTUCZNA INTELIGENCJA						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności praktycznych w zakresie wykorzystania metod i narzędzi sztucznej inteligencji w różnych dziedzinach działalności człowieka, w szczególności przetwarzania danych geodezyjnych oraz reprezentacji wiedzy i metod wnioskowania w tym zakresie.

II. Wymagania wstępne

Podstawy sztucznej inteligencji. Znajomość środowiska obliczeń inżynierskich.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, informatyki i geodezji niezbędną do formułowania i rozwiązywania typowych zadań z zakresu zastosowań sztucznej inteligencji.	EU_W01
EU2	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą przedmiot, metody i narzędzia sztucznej inteligencji.	EU_W07
EU3	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji.	EU_W07; EU_W02
EU4	Posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania metod, technik i narzędzi sztucznej inteligencji przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji.	EU_U12

Metody i kryteria oceny	
EU 1	Ma wiedzę w zakresie matematyki, informatyki i geodezji niezbędną do formułowania i rozwiązywania typowych zadań z zakresu zastosowań sztucznej inteligencji.
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning



Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu.	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i innych źródeł w języku polskim i obcym (np. angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści.	Nie zna podstawowych pojęć i określić z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU 2	ma uporządkowaną wiedzę ogólną obejmującą przedmiot, metody i narzędzia sztucznej inteligencji.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i innych źródeł w języku polskim i obcym (np. Angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści	Nie zna podstawowych pojęć i określić z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz



			kluczowych pojęć w języku polskim.	w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU 3	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu.	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębianą o treści z lektury i innych źródeł w języku polskim i obcym (np. angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści.	Nie zna podstawowych pojęć i określić z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU 4	Posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania metod, technik i narzędzi sztucznej inteligencji przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie zastosowań sztucznej inteligencji.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Brak umiejętności w praktycznym zastosowaniu	Umiejętność praktycznego zastosowania	Umiejętność praktycznego zastosowania	Umiejętność praktycznego zastosowania



Sztuczne sieci neuronowe.	sztucznych sieci neuronowych w zadaniach analogicznych do wzorcowych.	sztucznych sieci neuronowych w zadaniach analogicznych do wzorcowych, możliwe drobne błędy.	sztucznych sieci neuronowych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	sztucznych sieci neuronowych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych
Kryterium2 Algorytmy genetyczne.	Brak umiejętności w praktycznym zastosowaniu algorytmów genetycznych w zadaniach analogicznych do wzorcowych	Umiejętność praktycznego zastosowania algorytmów genetycznych w zadaniach analogicznych do wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania algorytmów genetycznych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania algorytmów genetycznych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Systemy ekspertowe.	Brak umiejętności w praktycznym zastosowaniu systemów ekspertowych w zadaniach analogicznych do wzorcowych.	Umiejętność praktycznego zastosowania systemów ekspertowych w zadaniach analogicznych do wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania systemów ekspertowych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Umiejętność praktycznego zastosowania systemów ekspertowych w zadaniach odbiegających od przykładów wzorcowych.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	SZTUCZNA INTELIGENCJA	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-------------	-----------------------	-------------	---------

1. Inteligencja naturalna i sztuczna, zakres badań nad sztuczną inteligencją.
2. Sieci neuronowe.
3. Systemy rozmyte.
4. Algorytmy genetyczne.
5. Systemy ekspertowe.
6. Metody i narzędzia eksploracji danych
7. Sztuczna inteligencja w zastosowaniach geoinformatycznych



SEMESTR III	SZTUCZNA INTELIGENCJA	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-------------	-----------------------	---------------	----------

1. Sieci neuronowe w zadaniach interpolacji.
2. Algorytmy genetyczne do wyznaczania drogi
3. Rozpoznawanie obrazów
4. Systemy ekspertowe dla wybranych zastosowań w geoinformatyce

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Flasiński M., *Wstęp do sztucznej inteligencji*, PWN 2011
2. Mulawka J. J., *Systemy ekspertowe*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 1996.
3. Osowski S., *Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 1999.
4. Osowski S., *Metody i narzędzia eksploracji danych*, Wydawnictwo bct, 2013.
5. Rutkowski L., *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, PWN 2016

V. Literatura uzupełniająca

1. Arabas J., *Wykłady z algorytmów ewolucyjnych*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2001.
2. Kisielewicz A., *Sztuczna inteligencja i logika*, WNT 2015.
3. Kasperski M., *Sztuczna Inteligencja*. Helion 2015.
4. Piliński M., Rutkowska D., Rutkowski L., *Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte*, PWN 1997.
5. Osowski S., *Sieci neuronowe do przetwarzania informacji*, Oficyna wydaw. PW 201



20.	Przedmiot:					
ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pozyskanie wiedzy oraz umiejętności specjalistycznych z zakresu analiz danych przestrzennych, zwłaszcza związanej z eksploracją i numerycznym przetwarzaniem danych przestrzennych dla żądanych zastosowań oraz prezentacją wyników tych analiz, a także wykształcenie kompetencji personalnych i społecznych, dzięki którym wiedza i umiejętności mogą być wykorzystane w pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw analiz przestrzennych. Obsługa oprogramowania geoinformatycznego oraz podstawy z zakresu kartografii i programowania skryptowego.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		kierunkowe
EU1	Zna istotę analiz przestrzennych oraz metody numerycznego przetwarzania danych przestrzennych	EU_W06, EU_W08
EU2	Zna zaawansowane metody analiz przestrzennych oraz potrafi dobrać metodę do rozwiązywanego problemu	EU_W06
EU3	Potrafi opracować algorytm analizy przestrzennej dla postawionego zadania oraz zrealizować obliczenia zgodnie z nim	EU_W06, EU_W16, EU_U06
EU4	Potrafi opracować prezentację kartograficzną wyników analiz	EU_W09, EU_U09



EU5	Potrafi zaprojektować złożoną analizę przestrzenną w oprogramowaniu geoinformatycznym z wykorzystaniem narzędzi analiz dostępnych w tym oprogramowaniu	EU_U06, EU_U08
EU6	Potrafi opracować narzędzie skryptowe do przeprowadzenia analizy przestrzennej w oprogramowaniu geoinformatycznym	EU_U06, EU_U12
EU7	Rozumie problematykę jakości otrzymanych wyników analiz oraz ich wpływu na podejmowane na ich podstawie decyzje	EU_K02, EU_K03, EU_K04

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna istotę analiz przestrzennych oraz metody numerycznego przetwarzania danych przestrzennych			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna istoty analiz ani podstaw numerycznego przetwarzania danych przestrzennych	Zna istotę analiz przestrzennych oraz podstawy numerycznego przetwarzania danych przestrzennych	Zna istotę analiz przestrzennych oraz podstawy numerycznego przetwarzania danych przestrzennych	Zna istotę analiz przestrzennych oraz zaawansowane metody numerycznego przetwarzania danych przestrzennych
EU2	Zna zaawansowane metody analiz przestrzennych oraz potrafi dobrać metodę do rozwiązywanego problemu			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna zaawansowanych metod analiz przestrzennych	Zna niektóre zaawansowane metody analiz przestrzennych	Zna omawiane zaawansowane metody analiz przestrzennych	Posiada szczegółową wiedzę w zakresie zaawansowanych metod analiz przestrzennych
Kryterium 2	Nie potrafi dobrać analizy przestrzennej do rozwiązywanego problemu	Potrafi wskazać grupę metod odpowiednią do rozwiązywanego problemu	Potrafi dobrać metodę analizy przestrzennej odpowiednio do rozwiązywanego problemu	Potrafi dobrać metodę i jej parametry odpowiednio do rozwiązywanego problemu



EU3	Potrafi opracować algorytm analizy przestrzennej dla postawionego zadania oraz zrealizować obliczenia zgodnie z nim			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu odpowiedniej analizy przestrzennej	Potrafi opracować ogólny algorytm odpowiedniej analizy przestrzennej	Potrafi opracować szczegółowy algorytm odpowiedniej analizy przestrzennej	Potrafi opracować szczegółowy algorytm odpowiedniej analizy przestrzennej
Kryterium 2	Nie potrafi zrealizować obliczeń według algorytmu analizy	Nie potrafi zrealizować obliczeń według opracowanego algorytmu analizy	Nie potrafi zrealizować obliczeń według opracowanego algorytmu analizy	Potrafi zrealizować obliczenia według opracowanego algorytmu analizy
EU4	Potrafi opracować prezentację kartograficzną wyników analiz			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Zna podstawowe metody prezentacji kartograficznej	Zna podstawowe metody prezentacji kartograficznej i rozumie zasady ich doboru	Zna podstawowe metody prezentacji kartograficznej i rozumie zasady ich doboru	Zna podstawowe metody prezentacji kartograficznej i rozumie zasady ich doboru
Kryterium 2	Nie potrafi opracować prawidłowej prezentacji kartograficznej wyników analiz	Potrafi opracować ogólną koncepcję prezentacji kartograficznej wyników analiz	Potrafi opracować prezentację kartograficzną wyników analiz	Potrafi opracować prezentację kartograficzną wyników analiz świadomie dobierając jej parametry
EU5	Potrafi zaprojektować złożoną analizę przestrzenną w oprogramowaniu geoinformatycznym z wykorzystaniem narzędzi analiz dostępnych w tym oprogramowaniu			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie zna narzędzi analiz dostępnych w	Zna ogólne grupy narzędzi analiz w	Zna narzędzia analiz dostępne w	Zna narzędzia analiz dostępne w wybranym



	wybranych oprogramowaniu GIS	wybranych oprogramowaniu GIS	wybranych oprogramowaniu GIS	oprogramowaniu GIS i potrafi dobrać ich parametry
Kryterium 2	Nie potrafi dobrać narzędzi do projektowanej analizy przestrzennej	Potrafi prawidłowo dobrać narzędzia do analizy	Potrafi prawidłowo dobrać narzędzia do analizy oraz opracować jej algorytm	Potrafi prawidłowo dobrać narzędzia do analizy opracować jej algorytm i ją zrealizować
EU6	Potrafi opracować narzędzie skryptowe do przeprowadzenia analizy przestrzennej w oprogramowaniu geoinformatycznym			
Metody oceny	Projekt, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi opracować projektu, ani narzędzia skryptowego do przeprowadzenia analizy	Potrafi opracować ogólny projekt narzędzia realizującego analizę przestrzenną	Potrafi opracować szczegółowy projekt narzędzia realizującego analizę przestrzenną	Potrafi opracować szczegółowy projekt narzędzia realizującego analizę przestrzenną
Kryterium 2	Nie potrafi opracować narzędzia skryptowego w wybranym oprogramowaniu geoinformatycznym	Potrafi opracować narzędzie skryptowe bazując na gotowym rozwiązaniu w oprogramowaniu	Potrafi opracować autorskie narzędzie skryptowe do realizacji analizy przestrzennej w oprogramowaniu GIS z drobnymi błędami funkcjonalnymi	Potrafi opracować prawidłowe autorskie narzędzie skryptowe do realizacji analizy przestrzennej w oprogramowaniu GIS
EU7	Rozumie problematykę jakości otrzymanych wyników analiz oraz ich wpływu na podejmowane na ich podstawie decyzje			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń, zaliczenie pisemne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie rozumie, jak oceniać dokładność zrealizowanych analiz	Rozumie konsekwencje osobiste błędnych wyników analiz	Rozumie wpływ parametrów analizy na jakość otrzymanych produktów	Rozumie wpływ realizowanych analiz oraz ich parametrów na rezultaty decyzji podejmowanych na ich podstawie



Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-------------	---	-------------	---------

1. Istota i założenia metodyczne analiz przestrzennych.
2. Klasyfikacja metod analiz przestrzennych.
3. Eksploracja danych. Metody numerycznego przetwarzania danych przestrzennych.
4. Zaawansowane metody analiz przestrzennych danych wektorowych.
5. Zaawansowane metody analiz przestrzennych danych rastrowych.
6. Przykłady zastosowania zaawansowanych metod analiz przestrzennych – GIS historyczny, planowanie przestrzenne, planowanie sieci sensorów, geokodowanie i inne
7. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w analizach przestrzennych.
8. Metody heurystyczne i algorytmy genetyczne w analizach przestrzennych.
9. Analizy powierzchniowe. Geostatystyka.
10. Analizy przestrzenne w systemach mobilnych – geomarketing, geofencing.
11. Wielokryterialne analizy przestrzenne.

SEMESTR III	ZAAWANSOWANE METODY ANALIZ PRZESTRZENNYCH	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-------------	---	---------------	----------

1. Identyfikacja narzędzi analiz geoprzestrzennych w wybranym oprogramowaniu.
2. Realizacja wybranych analiz przestrzennych danych wektorowych – analizy sieciowe, analizy czasoprzestrzenne, analizy geostatystyczne, i inne.
3. Realizacja wybranych analiz przestrzennych danych rastrowych – analiza widoczności, analizy powierzchni, analiza zmian powierzchni, i inne.
4. Analizy geostatystyczne i interpolacyjne.
5. Analizy typu „overlay“ – analiza wielokryterialna.
6. Opracowanie narzędzi skryptowych analiz przestrzennych.
7. Prezentacja wyników analiz przestrzennych.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.



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.

IV. Literatura podstawowa

1. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
2. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006
3. Suchecka J., *Statystyka przestrzenna. Metody analizy struktur przestrzennych*, C.H. Beck, Warszawa, 2014
4. Toms S., *ArcPy and ArcGIS: Geospatial Analysis with Python*, Packt Publishing, 2015
5. de Smith M.J., Goodchild M. F., Longley P.A., *Geospatial Analysis*, Troubador Publishing Ltd, 2007
6. Kraak M., Ormeling F., *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych*, PWN, 1998.
7. Burrough P., McDonnell A., *Principles of Geographical Information Systems*. Oxford University Press, New York 2004.
8. Li Z., Zhu Q., Gold Ch., *Digital Terrain Modeling. Principles and methodology*. CRC PRESS, Boca Raton 2005.
9. Medyńska-Gulij B., *Kartografia i geowizualizacja*, PWN Warszawa, 2011

V. Literatura uzupełniająca:

1. Davis D., GIS dla każdego. Wydawnictwo MICON, Warszawa 2004.
2. Gaździcki J., Leksykon Geomatyczny. Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej, Warszawa 2003.
3. Litwin L., Myrda G., Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS. Wydawnictwo HELION, 2005.
4. Longley P., Goodchild M., Maguire D., Hind. D., GIS teoria i praktyka. PWN Warszawa 2006.
5. Stateczny A. (red.), Metody nawigacji porównawczej, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk 2004.
6. Stateczny A., Praczyk T., Sztuczne sieci neuronowe w rozpoznawaniu obiektów morskich, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk 2002.
7. Przewłocki S., *Geomatyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008
8. Żyszkowska W., Spallek W., Borowicz D., *Kartografia Tematyczna*, PWN, 2012
9. Sanetra A., Cieślak I., *Kartograficzne aspekty oceny i waloryzacji przestrzeni*. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego. Olsztyn 2004.
10. Materiały konferencyjne w tym konferencji PTIP



21.	Przedmiot:					
SATELITARNE TECHNIKI POMIAROWE						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pozyskanie wiedzy oraz umiejętności specjalistycznych z zakresu satelitarnych systemów pozycjonowania i systemów je wspomagających zwłaszcza związanych z eksploracją, filtracją i numerycznym przetwarzaniem danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych oraz prezentacją wyników pomiarów i ich wiarygodności, a także wykształcenie kompetencji personalnych i społecznych, dzięki którym wiedza i umiejętności mogą być wykorzystane w pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu podstaw geodezji i nawigacji satelitarnej, w tym architektury, sygnałów i usług systemów zaliczanych do GNSS.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		kierunkowe
EU1	Zna istotę danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS.	EU_W07
EU2	Zna istotę danych wspomagających GNSS (SBAS, GBAS, DGNSS, RTK, PPP).	EU_W07
EU3	Zna istotę filtracji Kalmana i fuzji danych numerycznych z pomiarów i modelu matematycznego w pomiarach kinematycznych.	EU_W08
EU4	Potrafi opracować algorytm wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji.	EU_W07
EU5	Potrafi opracować skrypt wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.	EU_W11, EU_W12, EU_U11, EU_U12
EU6	Potrafi opracować algorytm wyznaczania współrzędnych pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS metodą kinematyczną i statyczną.	EU_W07
EU7	Potrafi opracować skrypt obliczający współrzędne pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.	EU_W11, EU_W12, EU_U11, EU_U12



EU8	Potrafi opracować algorytm wyznaczania poprawek i parametrów wiarygodności współrzędnych pozycji 3D na podstawie danych z systemów wspomagających.	EU_W07
EU9	Potrafi opracować skrypt obliczający poprawki i parametry wiarygodności pozycji GNSS na podstawie danych z systemów wspomagających w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.	EU_W11, EU_W12, EU_U11, EU_U12
EU10	Potrafi opracować algorytm filtracji Kalmana pomiarów kinematycznych GNSS i zaprogramować go w środowisku typu Matlab lub w językach programowania Python, C++, C#.	EU_W11, EU_W12, EU_U07, EU_U11, EU_U12
EU11	Rozumie problematykę jakości otrzymanych wyników pomiarów oraz jej wpływu na podejmowane decyzje.	EU_W01, EU_U02, EU_U07, EU_K02
EU12	Potrafi opracować prezentację wyników pomiarów i ich wiarygodności w systemie GIS, ENC.	EU_W09, EU_U09

Metody i kryteria oceny				
EU1	Zna istotę danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS.	Zna podstawowe dane obserwacyjne, nawigacyjne i meteorologiczne GNSS.	Zna istotę danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS w stopniu ponad-podstawowym.	Szczegółowo zna istotę danych obserwacyjnych, nawigacyjnych i meteorologicznych GNSS.
EU2	Zna istotę danych wspomagających GNSS (SBAS, GBAS, DGNS, RTK, PPP).			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna danych wspomagających GNSS.	Zna podstawowe dane wspomagające GNSS.	Zna istotę danych wspomagających GNSS w stopniu ponad-podstawowym.	Szczegółowo zna istotę danych wspomagających GNSS.
EU3	Zna istotę filtracji Kalmana i fuzji danych numerycznych z pomiarów i modelu matematycznego w pomiarach kinematycznych.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5



Kryterium1	Nie zna istoty filtracji Kalmana.	Zna podstawy filtracji Kalmana.	Zna istotę filtracji Kalmana w stopniu ponad-podstawowym.	Szczegółowo zna istotę filtracji Kalmana i potrafi przedstawić ją na przykładach.
EU4	Potrafi opracować algorytm wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu.	Potrafi opracować ogólny algorytm.	Potrafi opracować algorytm definiując jego poszczególne etapy.	Potrafi opracować algorytm szczegółowo przedstawiając poszczególne etapy.
EU5	Potrafi opracować skrypt wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować skryptu.	Potrafi opracować skrypt z drobnymi błędami funkcjonalnymi.	Potrafi opracować skrypt z błędami funkcjonalnymi, nie wpływającymi istotnie na wyliczone parametry.	Potrafi opracować skrypt wraz z komentarzem.
EU6	Potrafi opracować algorytm wyznaczania współrzędnych pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS metodą kinematyczną i statyczną.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu.	Potrafi opracować ogólny algorytm.	Potrafi opracować algorytm definiując jego poszczególne etapy.	Potrafi opracować algorytm szczegółowo przedstawiając poszczególne etapy.
EU7	Potrafi opracować skrypt obliczający współrzędne pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5



Kryterium1	Nie potrafi opracować skryptu.	Potrafi opracować skrypt z drobnymi błędami funkcjonalnymi.	Potrafi opracować skrypt z błędami funkcjonalnymi, nie wpływającymi istotnie na wyliczone parametry.	Potrafi opracować skrypt wraz z komentarzem.
EU8	Potrafi opracować algorytm wyznaczania poprawek i parametrów wiarygodności współrzędnych pozycji 3D na podstawie danych z systemów wspomagających.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu.	Potrafi opracować ogólny algorytm.	Potrafi opracować algorytm definiując jego poszczególne etapy.	Potrafi opracować algorytm szczegółowo przedstawiając poszczególne etapy.
EU9	Potrafi opracować skrypt obliczający poprawki i parametry wiarygodności pozycji GNSS na podstawie danych z systemów wspomagających w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować skryptu.	Potrafi opracować skrypt z drobnymi błędami funkcjonalnymi.	Potrafi opracować skrypt z błędami funkcjonalnymi, nie wpływającymi istotnie na wyliczone parametry.	Potrafi opracować skrypt wraz z komentarzem.
EU10	Potrafi opracować algorytm filtracji Kalmana pomiarów kinematycznych GNSS i zaprogramować go w środowisku typu Matlab lub w językach programowania Python, C++, C#.			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi opracować algorytmu.	Potrafi opracować algorytm i skrypt z drobnymi błędami funkcjonalnymi.	Potrafi opracować algorytm definiując jego poszczególne etapy i skrypt z błędami funkcjonalnymi, nie wpływającymi istotnie na wyniki.	Potrafi opracować algorytm szczegółowo przedstawiając poszczególne etapy i skrypt wraz z komentarzem.
EU11	Rozumie problematykę jakości otrzymanych wyników pomiarów oraz jej wpływu na podejmowane decyzje.			



Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium I	Nie potrafi ocenić jakości otrzymanych wyników.	Potrafi ocenić jakość otrzymanych wyników pod względem dokładności.	Potrafi ocenić jakość otrzymanych wyników pod względem dokładności i częściowo wiarygodności.	Potrafi ocenić jakość otrzymanych wyników pod względem dokładności i wiarygodności.
EU12	Potrafi opracować prezentację wyników pomiarów i ich wiarygodności w systemie GIS, ENC.			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie opracowanych skryptów, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi opracować prezentacji wyników w systemie GIS, ENC.	Potrafi opracować algorytm i skrypt prezentacji wyników pomiarów punktu w postaci alfanumerycznej.	Potrafi opracować algorytm i skrypt prezentacji wyników pomiarów punktu w postaci alfanumerycznej i graficznej.	Potrafi opracować algorytm i skrypt prezentacji wyników pomiarów obiektu 2D / 3D w postaci alfanumerycznej i graficznej.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	SATELITARNE TECHNIKI POMIAROWE	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-------------	--------------------------------	-------------	---------

1. Dane obserwacyjne, nawigacyjne i meteorologiczne GNSS.
2. Dane wspomagające GNSS (SBAS, GBAS, DGNSS, RTK, PPP).
3. Algorytm wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji.
4. Algorytm wyznaczania współrzędnych pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS metodą kinematyczną i statyczną.
5. Algorytm wyznaczania poprawek i parametrów wiarygodności współrzędnych pozycji 3D na podstawie danych z systemów wspomagających GNSS.
6. Ocena wiarygodności wyników pomiarów i jej prezentacja w systemie GIS, ENC.
7. Filtracja Kalmana i fuzja danych numerycznych z pomiarów i modelu matematycznego w pomiarach kinematycznych.

SEMESTR III	SATELITARNE TECHNIKI POMIAROWE	LABORATORIA	18 GODZ.
-------------	--------------------------------	-------------	----------



1. Opracowanie skryptu wyznaczenia parametrów orbity oraz położenia satelity na moment obserwacji w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.
2. Opracowanie skryptu obliczającego współrzędne pozycji 3D na podstawie pomiarów kodowych i fazowych GNSS w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.
3. Opracowanie skryptu obliczającego poprawki i parametry wiarygodności pozycji GNSS na podstawie danych z systemów wspomagających w środowisku typu Matlab, arkusza kalkulacyjnym lub w językach programowania Python, C++, C#.
4. Opracowanie skryptu filtracji Kalmana pomiarów kinematycznych GNSS w środowisku typu Matlab lub w językach programowania Python, C++, C#.
5. Wykonanie pomiarów RTK i statycznych przy wykorzystaniu systemu ASG EUPOS.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. International GNSS Service (IGS), RINEX Working Group and Radio Technical Commission for Maritime Services Special Committee 104 (RTCM-SC104), RINEX The Receiver Independent Exchange Format, Version 3.02, 2013.
2. Kaplan Elliott D., Hegarty Christopher J., Understanding GPS: Principles and Applications, Editors 2nd Ed. © 2006 ARTECH HOUSE, INC. 685 Canton Street, Norwood, MA 02062.
3. Ogaja Clement A., Applied GPS for Engineers and Project Managers, ASCE PRESS, USA, 2011.
4. Osada E., Geodezja, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2002.
5. Specht C., System GPS, Biblioteka Nawigacji nr 1, Wydawnictwo "Bernardinum", Pelplin 2007.
6. Subirana J. Sanz, Zornoza J.M. Juan, Hernández-Pajares M., GNSS Data Processing, Volume I: Fundamentals and Algorithms, ESA, 2013.
7. Zarchan P., Musoff H., Fundamentals of Kalman Filtering: A Practical Approach, 4th Ed., Vol. 246, Progress in Astronautics and Aeronautics, American Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc., 2015

**V. Literatura uzupełniająca:**

1. ASG EUPOS, dokumentacja systemu, dostęp: <http://www.asgeupos.pl/>.
2. ESA, Navipedia, dostęp: <http://www.navipedia.net/>.
3. GPS Directorate Systems Engineering & Integration, Interface Specification IS-GPS-200H, USA, 2013.
4. Hahn B., Valentine D., Essential MATLAB for Engineers and Scientists (6th Edition), Elsevier, 2017.
5. Labbe Roger R Jr, Kalman and Bayesian Filters in Python, 2017 (dostęp: <https://github.com/ageitgey/Kalman-and-Bayesian-Filters-in-Python>)
6. Microsoft, dokumentacja Visual Studio Community 2017, dostęp: <https://www.visualstudio.com/pl/vs/community/>.
7. Subirana J. Sanz , Zornoza J.M. Juan, Hernández-Pajares M., GNSS Data Processing, Volume II: Laboratory Exercises, ESA, 2013.
8. Zalewski P., Real-time GNSS spoofing detection in maritime code receivers, Zeszyty Naukowe AM w Szczecinie 2014, 38(110) s. 118–124, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2014.
9. Zalewski P., Systemy autonomiczne w procesie oceny bezpieczeństwa jednostek pływających na akwenuie ograniczonym, Wydawnictwo Naukowe Akademii Morskiej, Szczecin 2013.
10. Zalewski P., Gucma L., Gewies S., Urbanska K., Schlueter S., Porretta M., Concept of EGNOS Implementation in the Maritime Domain, Navitec 2016, Final Programme & Proceedings, A3_0940_109_Zalewski, ESA/ESTEC, IEEE, 2016.



22.	Przedmiot:					
FUZJA GEODANYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze			Liczba godzin w semestrze		ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pozyskanie wiedzy oraz umiejętności specjalistycznych z zakresu fuzji danych przestrzennych oraz integracji informacji przestrzennych, zwłaszcza związanych z wielosensorowymi systemami geoinformacyjnymi, a także wykształcenie kompetencji personalnych i społecznych, dzięki którym wiedza i umiejętności mogą być wykorzystane w pracy zawodowej.

II. Wymagania wstępne

Wiedza i umiejętności z zakresu systemów informacji przestrzennej, matematyki wyższej oraz oprogramowania do realizacji obliczeń numerycznych.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		kierunkowe
EU1	Zna zagadnienia teoretyczne związane z fuzją danych przestrzennych i integracją informacji przestrzennych	EU_W08
EU2	Zna metody fuzji i integracji danych z uwzględnieniem filtracji numerycznej i neuronowej	EU_W08
EU3	Potrafi przeprowadzić fuzję danych przestrzennych pochodzących z różnych systemów pomiarowych w środowisku obliczeniowym	EU_U08
EU4	Potrafi dobrać rozwiązanie numeryczne dla potrzeb integracji informacji przestrzennej	EU_U08
EU5	Potrafi dokonać krytycznej oceny jakości zintegrowanej informacji przestrzennej	EU_K02

Metody i kryteria oceny	
EU1	Zna zagadnienia teoretyczne związane z fuzją danych przestrzennych i integracją informacji przestrzennych



Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie zna terminologii związanej z fuzją i integracją danych oraz modelowaniem systemów	Zna podstawowe pojęcia związane z danymi i systemami przestrzennymi	Zna podstawowe zagadnienia związane z fuzją i integracją danych oraz systemów przestrzennych	Zna zaawansowane zagadnienia teoretyczne związane z fuzją danych przestrzennych i integracją informacji przestrzennych
Kryterium 2	Nie rozumie istoty fuzji danych i integracji informacji	Rozumie istotę fuzji danych i integracji informacji, ale nie widzi różnic między nimi	Rozumie istotę fuzji danych i integracji informacji i potrafi wskazać różnice między nimi	Rozumie istotę fuzji danych i integracji informacji i potrafi wskazać różnice między nimi oraz omówić zagadnienie na przykładach
Kryterium 3	Nie potrafi wskazać kluczowych problemów procesu fuzji danych	Potrafi ogólnie zidentyfikować kluczowe problemy fuzji danych	Potrafi szczegółowo omówić poszczególne problemy fuzji danych	Potrafi kompleksowo opisać problematykę fuzji danych dla różnych przykładach
EU2	Zna metody fuzji i integracji danych z uwzględnieniem filtracji numerycznej i neuronowej			
Metody oceny	zaliczenie pisemne; sprawdziany i prace kontrolne, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie zna podstawowych algorytmów numerycznych fuzji danych	Zna podstawowe algorytmy numerycznej fuzji danych	Zna zaawansowane algorytmy fuzji danych	Zna i rozumie zaawansowane algorytmy fuzji danych oraz potrafi wskazać znaczenie ich parametrów
EU3	Potrafi przeprowadzić fuzję danych przestrzennych pochodzących z różnych systemów pomiarowych w środowisku obliczeniowym			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Nie potrafi dobrać algorytmu fuzji	Potrafi zidentyfikować źródła	Potrafi wskazać metody fuzji	Potrafi zaprojektować proces fuzji danych



	danych do stawianego zadania	danych i przedstawić koncepcję fuzji	odpowiednie do rozwiązania stawianego zadania i przedstawić oólny algorytm	dla stawianego problemu
Kryterium 2	Nie potrafi korzystać z dostępnych bibliotek do obliczeń numerycznych	Potrafi znaleźć odpowiednie narzędzia obliczeniowe do realizacji zakładanego algorytmu	Potrafi teoretycznie przedstawić implementację algorytmu fuzji danych	Potrafi zrealizować obliczenia fuzji danych w wybranym oprogramowaniu do obliczeń inżynierskich
EU4	Potrafi dobrać rozwiązanie numeryczne dla potrzeb integracji informacji przestrzennej			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie potrafi wskazać odpowiedniej metody integracji informacji	Potrafi zidentyfikować kluczowe elementy doboru rozwiązania dla konkretnego problemu	Potrafi dobrać i odpowiednią metodę integracji danych przestrzennych i opracować koncepcję jej implementacji	Potrafi dobrać i zaimplementować odpowiednią metodę integracji danych przestrzennych
EU5	Potrafi dokonać krytycznej oceny jakości zintegrowanej informacji przestrzennej			
Metody oceny	zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1	Nie rozumie, jak oceniać jakość przeprowadzonej fuzji	Rozumie konsekwencje jednostkowe błędnie przeprowadzonej fuzji	Potrafi porównać jakość danych/informacji przed i po fuzji/integracji	Rozumie wpływ realizowanej fuzji/integracji oraz ich parametrów na rezultaty decyzji podejmowanych na ich podstawie



Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	FUZJA GEODANYCH	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-------------	-----------------	-------------	---------

1. Dane, a informacja. Fuzja, a integracja. Podstawowe pojęcia związane z przetwarzaniem danych przestrzennych.
2. Teoria fuzji i integracji. Poziomy i koncepcje integracji.
3. Istota procesu łączenia danych i informacji przestrzennych. Systemy zintegrowane.
4. Integracja danych przestrzennych w ujęciu statycznym.
5. Podstawy modelowania systemów dynamicznych. Systemy wielosensorowe
6. Podstawowe algorytmy numeryczne fuzji danych – filtr Kalmana, filtry PDA, filtry wielohipotezowe i inne
7. Fuzja danych i integracja informacji z systemów pozycjonowania.
8. Fuzja danych i integracja informacji nawigacyjnych.
9. Fuzja danych i integracja informacji hydrograficznych.
10. Fuzja danych i integracja informacji topograficznych.
11. Integracja danych w systemach GIS.
12. Wykorzystanie sztucznej inteligencji do fuzji danych.
13. Modelowanie procesu integracji danych przestrzennych.
14. Problematyka interoperacyjności i integracji baz danych.

SEMESTR III	FUZJA GEODANYCH	LABORATORIA	18 GODZ.
-------------	-----------------	-------------	----------

1. Identyfikacja narzędzi matematycznych do fuzji danych w oprogramowaniu obliczeniowym.
2. Zapoznanie się z istotą filtracji numerycznej dla danych rzeczywistych.
3. Realizacja wybranych algorytmów fuzji danych nawigacyjnych.
4. Realizacja wybranych algorytmów fuzji danych hydrograficznych.
5. Opracowanie zintegrowanej informacji przestrzennej dla wybranych źródeł danych.
6. Opracowanie algorytmów integracji danych do założonego modelu.
7. Analiza jakości procesu fuzji danych.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena



z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Das S., *High-Level Data Fusion*, Artech House, 2008
2. R. Goodman, Ronald P. S. Mahler, Hung T. Nguyen, *Mathematics of data fusion*, Kluwer Academic Publishers, 1997
3. Roal J., *Multi-Sensor Data Fusion with MATLAB*, CRC Press, 2010
4. Wiśniewski Z., *Teoretyczne podstawy filtracji wektora stanu pokładowej sieci pomiarowej*, Akademia Marynarki Wojennej, 2010
5. Klein L., *Sensor and Data Fusion: A Tool for Information Assessment and Decision Making*, 2004

V. Literatura uzupełniająca:

1. Gotlib D., Olszewski R., *Smart City. Informacja przestrzenna w zarządzaniu inteligentnym miastem*, 2016
2. Górski T., *Platformy integracyjne – zagadnienia wybrane*, Wydawnictwo Naukowe PWN
3. Davis D., *GIS dla każdego*. Wydawnictwo MICON, Warszawa 2004.
4. Hyuck J.J., et al. "An Accuracy Adjustment of Uncertain GIS Positional Data by Data Fusion Method", 2001
5. Longley P., Goodchild M., Maguire D., Hind. D., *GIS teoria i praktyka*. PWN Warszawa 2006.
6. Stateczny A. (red.), *Metody nawigacji porównawczej*, Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk 2004.
7. Materiały konferencyjne w tym konferencji Data Fusion oraz PTIP.
8. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.
9. Strony internetowe producentów oprogramowania GIS.



23.	Przedmiot:					
INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cel kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy i wykształcenie umiejętności praktycznych w zakresie tworzenia i eksploatacji systemów informatycznych, w tym zarządzania projektami programistycznymi i zespołami informatycznymi.

II. Wymagania wstępne

Podstawy programowania obiektowego, podstawy algorytmów i struktur baz danych, podstawy inżynierii oprogramowania.

III. Efekty uczenia się i szczególne treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów obliczeniowych z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania komputerowego.	EU_W05; EU_W18
EU2	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu programowania obiektowego, metod analizy i projektowania systemów informatycznych, narzędzi komputerowego wspomaganie tworzenia oprogramowania CASE.	EU_W12;
EU3	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane w procesie tworzenia systemu informatycznego.	EU_W12; EU_W02
EU4	Posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania metod, technik i narzędzi tworzenia oprogramowania w procesie tworzenia systemów informatycznych.	EU_U10; EU_U15 EU_U17; EU_U18
EU5	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy tworzeniu systemów informatycznych.	EU_U02; EU_K03
EU6	Potrafi dostrzegać przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	EU_U16
EU7	Posiada umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	EU_U03;

Metody i kryteria oceny



EU 1	Ma wiedzę w zakresie podstaw informatyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania problemów obliczeniowych z wykorzystaniem sprzętu i oprogramowania komputerowego.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu.	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i innych źródeł w języku polskim i obcym (np. angielskim).
Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści.	Nie zna podstawowych pojęć i określeń z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
EU 2	Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu programowania obiektowego, metod analizy i projektowania systemów informatycznych, narzędzi komputerowego wspomagania tworzenia oprogramowania CASE.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Ma wiedzę z problematyki wykładu.	Ma fragmentaryczną wiedzę lub nie ma wiedzy z wykładanego przedmiotu.	Posiada podstawowe wiadomości z wykładanego zakresu.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną.	Posiada usystematyzowaną wiedzę teoretyczną i faktograficzną pogłębioną o treści z lektury i innych źródeł w języku polskim i obcym (np. angielskim).



Kryterium2 Zna adekwatną terminologię z zakresu wykładanych treści.	Nie zna podstawowych pojęć i określeń z zakresu problematyki wykładu.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, ale nie potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia kluczowych pojęć.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia większości kluczowych pojęć w języku polskim.	Zna terminologię z zakresu problematyki wykładu, potrafi poprawnie zdefiniować znaczenia wszystkich kluczowych pojęć w języku polskim (oraz w odniesieniu do zawodowych wykładów) zna ich zakres znaczeniowy w języku angielskim.
Kryterium3 Zna i rozumie relacje wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w wymiarze wertykalnym i horyzontalnym). Ma zatowizowaną wizję przedmiotu.	Nie zna i nie rozumie relacji wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w wymiarze wertykalnym i horyzontalnym). Ma zatowizowaną wizję przedmiotu.	Zna ale nie potrafi uargumentować relacji wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w wymiarze wertykalnym i horyzontalnym).	Zna i potrafi zdroworozsądkowo uargumentować relacje wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w wymiarze wertykalnym i horyzontalnym).	Zna i potrafi logicznie i merytorycznie uargumentować relacje wykładanych treści z innymi obszarami wiedzy zawodowej (w wymiarze wertykalnym i horyzontalnym).
EU 3	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane w procesie tworzenia systemu informatycznego.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Analiza i projektowanie.	Brak znajomości metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie analizy i projektowania oprogramowania.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie analizy i projektowania oprogramowania, możliwe drobne błędy.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie analizy i projektowania oprogramowania do rozwiązywania zadań odbiegających od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna analiza i projektowanie oprogramowania dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 Implementacja.	Brak znajomości podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych przy implementacji algorytmów i modeli	Znajomość podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie implementacji	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie implementacji algorytmów i modeli	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie implementacji algorytmów i modeli



	przy tworzeniu oprogramowania.	algorytmów i modeli przy tworzeniu oprogramowania analogicznego do wzorcowego, możliwe drobne błędy, znaczne błędy w doborze implementacji analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych.	przy tworzeniu oprogramowania które odbiega od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	przy tworzeniu oprogramowania które odbiega od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Testowanie	Brak znajomości podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych przy testowaniu oprogramowania.	Znajomość podstawowych metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie testowania oprogramowania, analogicznego do wzorcowego, możliwe drobne błędy, znaczne błędy w doborze implementacji analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie testowania oprogramowania, które odbiega od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Znajomość metod, technik i narzędzi stosowanych w procesie testowania oprogramowania, które odbiega od przykładów wzorcowych.
EU 4	Posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania metod, technik i narzędzi tworzenia oprogramowania w procesie tworzenia systemów informatycznych.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Analiza i projektowanie.	Znaczne błędy w analizie i projektowaniu analogicznych ze wzorcowymi zadań tworzenia oprogramowania.	Analiza i projektowanie analogicznych ze wzorcowymi zadań tworzenia oprogramowania, możliwe drobne błędy.	Analiza i projektowanie zadań tworzenia oprogramowania, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna analiza i projektowanie zadań tworzenia oprogramowania, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2	Znaczne błędy w implementacji analogicznych ze	Implementacja analogicznych ze wzorcowymi	Implementacja problemów obliczeniowych, które	Wprawna implementacja problemów



Implementacja.	wzorcowymi problemów obliczeniowych.	problemów obliczeniowych, możliwe drobne błędy.	odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Dokumentacja.	Znaczne błędy w tworzeniu dokumentacji dla problemów analogicznych ze wzorcowymi.	Poprawne tworzenie dokumentacji dla problemów analogicznych ze wzorcowymi.	Poprawne tworzenie dokumentacji dla problemów, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Poprawne tworzenie dokumentacji dla problemów, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
EU 5	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy tworzeniu systemów informatycznych.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 potrafi pracować indywidualnie.	Nie potrafi rozwiązywać zadań indywidualnych analogicznych do wzorcowych.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne analogiczne do wzorcowych, drobne błędy.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 Potrafi pracować w zespole.	Nie podejmuje działań w zespole.	Sporadycznie podejmuje pracę w grupie, wyłącznie jako członek, wypełnia elementarne obowiązki.	Aktywnie często uczestniczy w pracach zespołu, okazjonalnie pełni różne funkcje w zespole organizatora Odpowiedzialnie prezentuje wyniki swojej pracy w zespole.	Aktywnie uczestniczy w pracach zespołu, często jest inicjatorem, organizatorem i koordynatorem pracy zespołowej. Odpowiedzialnie prezentuje wyniki pracy całego zespołu.
EU 6	Potrafi dostrzegać przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań ich aspekty systemowe i pozatechniczne.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Znaczne błędy w identyfikacji systemu i	Identyfikacja systemu i otoczenia systemu	Identyfikacja systemu i otoczenia systemu	Identyfikacja systemu i otoczenia systemu



Aspekty systemowe w formułowaniu i rozwiązywaniu zadań.	otoczenia systemu informatycznego dla zadań wzorcowych.	informatycznego dla zadań wzorcowych, możliwe drobne błędy.	informatycznego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	informatycznego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 Aspekty pozatechniczne w formułowaniu i rozwiązywaniu zadań.	Znaczne błędy w identyfikacji aspektów socjotechnicznych systemu informatycznego i jego otoczenia dla zadań wzorcowych.	Identyfikacja aspektów socjotechnicznych systemu informatycznego i jego otoczenia dla zadań wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Identyfikacja aspektów socjotechnicznych systemu informatycznego i jego otoczenia informatycznego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Identyfikacja aspektów socjotechnicznych systemu informatycznego i jego otoczenia informatycznego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
EU 7	Posiada umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Algorytmizacja.	Znaczne błędy w algorytmizacji analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych.	Algorytmizacja analogicznych ze wzorcowymi problemów obliczeniowych, możliwe drobne błędy.	Algorytmizacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna algorytmizacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	Znaczne błędy w formułowaniu i rozwiązywaniu problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań wzorcowych.	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań, które odbiegają od przykładów	Umiejętność formułowania i rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań, które odbiegają od



			wzorcowych, możliwe drobne błędy.	przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Kompletność rozwiązania.	Znaczne problemy ze sformułowaniem rozwiązania dla zadań podobnych do wzorcowych.	Propozycja jednego, najprostszego rozwiązania problemu.	Rozpoznaje inne rozwiązania niż jedno typowe. Możliwe błędy w realizacji w ich realizacji.	Całościowe rozpoznanie tematu. Liczne propozycje rozwiązania problemu.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-------------	-------------------------------------	-------------	---------

1. Inżynieria systemów. Inżynieria systemów informatycznych.
2. Modele procesów tworzenia systemów informatycznych.
3. Podejście obiektowe w tworzeniu systemów informatycznych. Diagramy UML
4. Metodyki tworzenia systemów informatycznych
5. Metodyki zwinne - XP, Scrum, Lean.
6. Czynniki ludzkie w projekcie informatycznym.
7. Zarządzanie jakością

SEMESTR III	INŻYNIERIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-------------	-------------------------------------	---------------	----------

1. Opracowanie wybranego systemu geoinformatycznego - cel i zakres projektu, opis projektu, specyfikacja wymagań tworzonego systemu.
2. Zastosowanie metodyk zwinnych do budowy wybranego systemu geoinformatycznego – projekt 1 i projekt 2.
3. Testowanie aplikacji.
4. Dokumentacja.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu



Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Sommerville I., *Inżynieria oprogramowania*, WNT 2003.
2. Sacha K., *Inżynieria oprogramowania*, PWN 2010.
3. Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K., *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*. 2006.
4. Binder R.V. *Testowanie systemów obiektowych*, WNT 2010
5. Kaczor K., *Scrum i nie tylko. Teoria i praktyka w metodach Agile*. PWN, Warszawa 2016.

V. Literatura uzupełniająca

1. Booch G., Rumbaugh J., Jacobson I., *UML przewodnik użytkownika*, WNT 2002.
2. Alistair Cockburn, *Jak pisać efektywne przypadki użycia*, WNT 2004 ;
3. Wrycza S., Marcinkowski B., Wyrzykowski K., *Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych*, Helion 2005.
4. Nowak R., Pająk A., *Język C++. Mechanizmy wzorce biblioteki*. Wydaw. btc 2010
5. Roman A., Zmitrowicz, K., *Testowanie oprogramowania w praktyce*, PWN 2016
6. Bruegge B., Dutoit A.H. *Inżynieria oprogramowania w ujęciu obiektowym : UML, wzorce projektowe i Java* ..Helion 2011
7. Stellman A., Greene J., *Agile. Przewodnik po zwinnych metodykach programowania*, Helion 2015
8. Appelo J., *Zarządzanie 3.0. Kierowanie zespołami z wykorzystaniem metodyk Agile*. Helion, 2016.



24.	Przedmiot:					
KARTOGRAFIA MULTIMEDIALNA						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy i umiejętności w zakresie metod prezentacji kartograficznej z wykorzystaniem technik multimedialnych, zasad projektowania multimedialnych prezentacji kartograficznych, współczesnych technik multimedialnych w redakcyjno-technicznym opracowaniu map.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu systemów informacji przestrzennej, kartografii, teledetekcji i fotogrametrii, informatyki, geodezji

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik multimedialnych i ich zastosowań	EU_W07; EU_W08
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały multimedialne stosowane w kartografii	EU_W09; EU_W14; EU_W18
EU3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb redakcji mapy z elementami multimedialnych.	EU_U14
EU4	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając właściwych metod, technik i narzędzi multimedialnych	EU_U04; EU_U11; EU_U14; EU_U13
EU5	Ma świadomość ważności i rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii	EU_K03

Metody i kryteria oceny	
EU1	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik multimedialnych i ich zastosowań



Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, zaliczenie pisemne, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie ma szczegółowej wiedzy w zakresie technik multimedialnych i jej zastosowań.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik multimedialnych stosowanej w mapach 2D.	Ma szczegółową wiedzę w zakresie technik multimedialnych stosowanej w mapach 2D i 3D.	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie technik multimedialnych i zna kompleksowo jej zastosowanie.
EU2	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały multimedialne stosowane w kartografii			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, zaliczenie pisemny, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie zna podstawowych metod, technik i narzędzi multimedialnych stosowanych w kartografii.	Zna podstawowe metody stosowane w kartografii, jednak ma problemy z identyfikacją odpowiednich narzędzi multimedialnych.	Dodatkowo potrafi właściwie określić narzędzia multimedialne stosowane w kartografii.	Zna podstawowe metody, właściwie identyfikuje techniki i narzędzia multimedialne stosowane w kartografii.
EU3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb redakcji mapy z elementami multimedialnymi.			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, prace kontrolne w semestrze, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie potrafi wybrać i zastosować właściwej metody oraz narzędzi multimedialnych w redakcji mapy.	Potrafi wybrać i zastosować podstawowe metody oraz narzędzia multimedialne dla potrzeb redakcji mapy.	Dodatkowo potrafi poprawnie wybrać narzędzia i metody multimedialne dla potrzeb wizualizacji 3D.	Dodatkowo potrafi poprawnie wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia multimedialne do wizualizacji mapy w



				aplikacji internetowej
EU4	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając właściwych metod, technik i narzędzi multimedialnych			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, prace kontrolne w semestrze, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie potrafi zrealizować prostych zadań inżynierskich związanych z redakcją mapy z wykorzystaniem technik multimedialnych.	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając podstawowych metod, technik i narzędzi multimedialnych, popełniając przy tym szereg błędów.	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając podstawowych metod, technik i narzędzi multimedialnych, popełniając przy tym kilka błędów.	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z redakcją mapy używając podstawowych oraz zaawansowanych metod, technik i narzędzi multimedialnych, dopuszczalne są mało znaczące błędy.
EU5	Ma świadomość ważności i rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1	Nie rozumie etycznych aspektów i skutków działalności w dziedzinie geodezji i kartografii.	Ma słabą świadomość ważności i słabo rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii.	Ma świadomość ważności i rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii.	Ma pełną świadomość ważności i bardzo dobrze rozumie etyczne aspekty i skutki działalności w dziedzinie geodezji i kartografii.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	KARTOGRAFIA MULTIMEDIALNA	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-------------	---------------------------	-------------	---------

1. Pojęcie kartografii multimedialnej.
2. Rozwój technik multimedialnych.
3. Zastosowanie technik internetowych w kartografii multimedialnej.
4. Podstawowe elementy kartografii multimedialnej.
5. Projektowanie kartograficznych prezentacji multimedialnych.
6. Projektowanie multimedialnych produktów mapowych.



7. Współczesne trendy rozwojowe w multimediamiach.

SEMESTR III	KARTOGRAFIA MULTIMEDIALNA	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-------------	---------------------------	---------------	----------

1. Opracowanie podstawowych elementów przekazu multimedialnego – tekst, grafika, zdjęcie, animacja, wideo oraz dźwięk.
2. Opracowanie kartograficznej prezentacji multimedialnej.
3. Projektowanie i opracowanie multimedialnych produktów mapowych.
4. Przedstawianie danych statystycznych na mapach w ujęciu multimedialnym.
5. Wizualizacja trójwymiarowa w technikach multimedialnych.
6. Zastosowanie współczesnych technik multimedialnych w redakcyjno – technicznym opracowaniu map.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Cartwright W., Peterson M.P., Gartner G., *Multimedia Cartography*, Springer Berlin Heidelberg New York, 2007
2. Paślawski J., *Wprowadzenie do kartografii i topografii*, Wydawnictwo Nowa Era, Wrocław 2006.
3. Saliszczew K.A., *Kartografia ogólna*, PWN Warszawa, 1984, 1998, 2003.
4. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
5. Medyńska-Gulij B., *Kartografia i geowizualizacja*, wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
6. Kraak M., Ormeling F., *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych*, PWN, 1998.

V. Literatura uzupełniająca



1. Ratajski L., *Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej*, wyd. 2, PPWK 1989.
2. Robinson A., Sale R., Morison J., *Podstawy kartografii*, PWN Warszawa, 1988.
3. Materiały Ogólnopolskich i Międzynarodowych Konferencji Kartograficznych.
4. Polski Przegląd Kartograficzny, kwartalnik Polskiego Towarzystwa Geograficznego.
5. Geodezja i Kartografia, kwartalnik naukowy PAN Komitetu Geodezji.
6. Podręczniki elektroniczne do wybranego oprogramowania GIS.
7. Portale geoinformacyjne.



25.	Przedmiot:					
MODELOWANIE 3D/CAD						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest zapoznanie z podstawowymi pojęciami z zakresu modelowania 3D, aspektami jakości geodanych, zapoznanie z metodami pozyskiwania, przetwarzania geodanych, technikami modelowania geodanych 3D.

II. Wymagania wstępne

Elementarna wiedza z zakresu geodezji, systemów informacji przestrzennej, kartografii, informatyki, matematyki, geodezji, fotogrametrii i teledetekcji

III/1. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma podstawową wiedzę w zakresie technik modelowania geodanych 3D, zastosowań modeli 3D oraz zna kierunki rozwoju metod modelowania 3D	EU_W14
EU2	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D	EU_W09 EU_W14 EU_W15 EU_W18
EU3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb przetwarzania, analizy, interpretacji i modelowania geodanych 3D	EU_U10 EU_U12 EU_U16
EU4	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z modelowaniem geodanych używając właściwych metod, technik i narzędzi komputerowych, w tym oprogramowania CAD	EU_U16 EU_U18

Metody i kryteria oceny



EU1	Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania 3D, zastosowań modeli 3D oraz zna kierunki rozwoju technik modelowania 3D			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania 3D i zastosowań modeli 3D	Nie ma podstawowej wiedzy w zakresie modelowania 3D i zastosowań modeli 3D	Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania 3D	Ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania 3D, zna wybrane zastosowania modeli 3D	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie modelowania 3D, zna kompleksowo zastosowania modeli 3D oraz zna kierunki rozwoju technik modelowania 3D
EU2	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D			
Metody oceny	Sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zaliczenie laboratoriów, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D	Nie zna metod pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzi stosowanych w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w ich przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu 3D, jednak ma problemy z identyfikacją odpowiednich narzędzi do ich realizacji	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D, potrafi określić podstawowe narzędzia i techniki do realizacji powyższych zadań, popełnia przy tym nieliczne błędy	Zna metody pozyskiwania geodanych, techniki i narzędzia stosowane w przetwarzaniu, analizie, interpretacji i modelowaniu geodanych 3D, potrafi właściwie określić narzędzia i techniki do realizacji powyższych zadań, popełnia przy tym mało znaczące błędy
EU3	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb przetwarzania, interpretacji i modelowania geodanych 3D			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, prace kontrolne w semestrze, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Kryterium 1 Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb przetwarzania, interpretacji i modelowania geodanych 3D	Nie potrafi wybrać i zastosować właściwej metody oraz narzędzi dla potrzeb przetwarzania, interpretacji i modelowania geodanych 3D	Potrafi wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia dla potrzeb przetwarzania i opracowania odpowiedniego modelu danych 3D, z uwzględnieniem doboru właściwego układu współrzędnych	Dodatkowo potrafi poprawnie wybrać narzędzia i metody do interpretacji, konwersji formatów i modeli geodanych 3D potrafi ocenić jakość geodanych	Dodatkowo potrafi poprawnie wybrać i zastosować właściwą metodę oraz narzędzia do tworzenia modeli 3D geodanych, trójwymiarowych scen wizualnych
EU4	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane z modelowaniem geodanych 3D używając właściwych metod, technik i narzędzi komputerowych			
Metody oceny	Zaliczenie laboratoriów, prace kontrolne w semestrze, projekt, prezentacja, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/ Ocena	2	3	4	5
Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane	Nie potrafi zrealizować prostych zadań	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie związane	Potrafi zrealizować proste zadania inżynierskie



z modelowaniem geodanych 3D używając właściwych metod, technik i narzędzi SIG	inżynierskich związanych z przetwarzaniem i modelowaniem geodanych 3D	związane z przetwarzaniem i modelowaniem geodanych 3D używając podstawowych metod, technik i narzędzi SIG, popełniając przy tym szereg błędów	z przetwarzaniem i modelowaniem 3D używając podstawowych metod, technik i narzędzi SIG, popełniając przy tym kilka błędów	związane z przetwarzaniem i modelowaniem geodanych 3D używając podstawowych oraz zaawansowanych metod, technik i narzędzi SIG, dopuszczalne są mało znaczące błędy
---	---	---	---	--

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	MODELOWANIE 3D\CAD	AUDYTORYJNE	9 GODZ.
-------------	--------------------	-------------	---------

1. Wprowadzenie, istota i znaczenie modelowania 3D, aspekty naukowe, technologiczne i gospodarcze.
2. Standardy tworzenia obiektów topograficznych 3D
3. Systemy georeferencyjne oparte na układach współrzędnych.
4. Geodane 3D. Pojęcie dokładności, precyzji oraz jakości geodanych. Formaty danych.
5. Pozyskiwanie geodanych 3D.
6. Podstawowe struktury dla danych 3D.
7. Pojęcie modelowania 3D w grafice komputerowej. Oprogramowanie inżynierskie w modelowaniu 3D obiektów topograficznych. API wspierające generowanie grafiki 3D (OpenGL, DirectX).
8. Przetwarzanie i modelowanie danych przestrzennych 3D. Automatyzacja przetwarzania geodanych.
9. Zastosowanie modeli geodanych 3D w Systemach Informacji Geograficznej.
10. Zastosowanie danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych w tworzeniu trójwymiarowych modeli obiektów geograficznych.
11. Tworzenie trójwymiarowych scen wizualnych, metody i techniki modelowania 3D.
12. Modelowanie obiektów pojedynczych oraz scenarii złożonych z wykorzystaniem danych przestrzennych.
13. Modele fotorealistyczne.

SEMESTR III	MODELOWANIE 3D\CAD	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-------------	--------------------	---------------	----------

1. Wprowadzenie do oprogramowania 3D CAD
2. Metody manualnego modelowania 3D
3. Metody automatyzujące modelowanie 3D
4. Wykorzystanie chmur punktów w modelowaniu 3D
5. Tworzenie prostych modeli obiektów topograficznych 3D.
6. Tworzenie złożonych modeli topograficznych 3D
7. Georeferencja modeli 3D
8. Modelowanie miast, NMT i NMPT 3D
9. Implementacja modeli 3D w środowisku GIS
10. Ekstrakcja obiektów z chmur punktów
11. Identyfikacja błędów i korekta edycyjna modeli 3D
12. Tworzenie modeli fotorealistycznych.
13. Tworzenie prostych scen wizualnych oraz animacji 3D.



Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/(E) 40%, C 30% P 30%; A/(E) 40%, L 30% P 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/ (E) 40%, C 60%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Kulklo K., Kolmaga *Blender. Kompendium*, J. Helion 2007
2. Pikoń A., *AutoCAD 2017 PL*, Pierwsze kroki, Helion 2017
3. Foley J. D., van Dam A., Feiner S.K., Hudges J. F., Phillips R.L., *Wprowadzenie do grafiki komputerowej*, WN-T 1995
4. Eckes K., *Modele i analizy w systemach informacji przestrzennej*. Wydawnictwa AGH, Kraków 2006.
5. Felcenloben D., *Geoinformacja wprowadzenie do systemów organizacji danych i wiedzy*, Wydawnictwo Gall 2011.
6. Bielecka E., *Systemy informacji geograficznej. Teoria i zastosowania*. Wydawnictwo PJWSTK, Warszawa 2006.
7. Kraak M., Ormeling F., *Kartografia, wizualizacja danych przestrzennych*, PWN, 1998.

V. Literatura uzupełniająca

1. Tomaszewska A., *Google SketchUp. Ćwiczenia praktyczne*, Helion, 2008,
2. Gaida W. *GIMP. Praktyczne projekty*. Wydanie III, Helion, 2015
3. Magnuszewski A., *GIS w geografii fizycznej*. PWN, 1999.
4. Li Z., Zhu Q., Gold Ch., *Digital Terrain Modeling. Principles and methodology*. CRC PRESS, Boca Raton 2005.
5. El-Sheimy N., Valeo C., Habib A., *Digital Terrain Modelling. Acquisition, manipulation, and aplikations*. Artech House, Boston 2005.
6. Kwiecień J., *Systemy informacji geograficznej. Podstawy*. Wydawnictwo ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2004.
7. Gaździcki J., *Leksykon Geomatyczny. Polskie Towarzystwo Informacji Przestrzennej*, Warszawa 2003.



26.	Przedmiot:					
GEOINFORMATYCZNE ROZWIĄZANIA SIECIOWE						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest przekazanie wiedzy z zakresu działania serwerów komputerowych oraz nauczenie projektowania i realizacji aplikacji wykorzystujących dane przechowywane na serwerze.

II. Wymagania wstępne

Sieci komputerowe. Programowanie obiektowe.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna terminologię oraz zasady działania serwerów komputerowych.	EU_W06
EU2	Zna podstawowe sieciowe systemy geoinformatyczne.	EU_W04
EU3	Posiada umiejętność instalacji, zmiany konfiguracji oraz potrafi administrować serwerem sieciowym.	EU_U04
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy tworzeniu systemów informatycznych	EU_U11
EU5	Potrafi zaprojektować i stworzyć aplikację sieciową wykorzystującą dane geoinformatyczne	EU_U18

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Zna terminologię oraz zasady działania serwerów komputerowych.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/symulatorów, sprawozdanie/raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1	Brak znajomości podstawowych pojęć z	Znajomość większości pojęć z	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu serwerów	Znajomość podstawowych pojęć z zakresu serwerów



Podstawowe pojęcia	zakresu serwerów komputerowych.	zakresu serwerów komputerowych.	komputerowych. Rozeznanie w obecnych trendach rozwojowych serwerów.	komputerowych. Rozeznanie w obecnych trendach rozwojowych, umiejętność stawiania nowych problemów i ich rozwiązywania.
EU 2	Zna podstawowe sieciowe systemy geoinformatyczne.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Systemy geoinformatyczne.	Mimo wskazówek prowadzącego nie zna podstawowych funkcji systemów geoinformatyczne.	Zna źródła wiedzy o systemach geoinformatyczne ale nie potrafi z nich skorzystać.	Zna ogólne funkcje systemów geoinformatyczne i potrafi je zastosować.	Zna szczegółowo funkcje systemów geoinformatycznych potrafi je zastosować.
Kryterium2 Posiada wiedzę w zakresie: metod wymiany danych w systemach geoinformatycznych	Nie posiada wiedzy w sposób dostateczny	Posiada wiedzy w sposób dostateczny	Posiada wiedzy w sposób dobry.	Posiada wiedzy w sposób zaawansowany
EU 3	Posiada umiejętność instalacji, zmiany konfiguracji oraz potrafi administrować serwerem sieciowym			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Instalacja i konfigurowanie serwera sieciowego	Nie potrafi pracować z serwerem sieciowym.	Posiada podstawową wiedzę z zakresu użytkowania serwera sieciowego.	Posiada dużą wiedzę z zakresu użytkowania serwera sieciowego. Umie wyszukać pożądaną informację w zasobach sieciowych.	Posiada dużą wiedzę z zakresu użytkowania serwera sieciowego. Umie wyszukać pożądaną informację w zasobach sieciowych. Rozwiązuje nietypowe problemy.
Kryterium2 Administracja serwera sieciowego	Podstawowe braki w wiedzy.	Podstawowa wiedza z zakresu administracją serwera sieciowego.	Szczegółowa wiedza z zakresu administracji serwera sieciowego. Rozwiązywanie	Szczegółowa wiedza z zakresu administracji serwera sieciowego. Rozwiązywanie



			problemów wzorcowych.	nieszablonowych problemów.
EU 4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole przy tworzeniu systemów informatycznych.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 potrafi pracować indywidualnie.	Nie potrafi rozwiązywać zadań indywidualnych analogicznych do wzorcowych.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne analogiczne do wzorcowych, drobne błędy.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Potrafi rozwiązywać zadania indywidualne, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 Potrafi pracować w zespole.	Nie podejmuje działań w zespole.	Sporadycznie podejmuje pracę w grupie, wyłącznie jako członek, wypełnia elementarne obowiązki.	Aktywnie często uczestniczy w pracach zespołu, okazjonalnie pełni różne funkcje w zespole organizatora Odpowiedzialnie prezentuje wyniki swojej pracy w zespole.	Aktywnie uczestniczy w pracach zespołu , często jest inicjatorem, organizatorem i koordynatorem pracy zespołowej. Odpowiedzialnie prezentuje wyniki pracy całego zespołu.
EU 5	Potrafi zaprojektować i stworzyć aplikację sieciową wykorzystującą dane geoinformatyczne.			
Metody oceny	egzamin pisemny, egzamin ustny, zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze, zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium1 Algorytmizacja.	Znaczne błędy w algorytmizacji analogicznych ze wzorcowymi problemami obliczeniowymi.	Algorytmizacja analogicznych ze wzorcowymi problemami obliczeniowymi, możliwe drobne błędy.	Algorytmizacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	Wprawna algorytmizacja problemów obliczeniowych, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium2 umiejętność formułowania i	Znaczne błędy w formułowaniu i rozwiązywaniu	Umiejętność formułowania i rozwiązywania	Umiejętność formułowania i rozwiązywania	Umiejętność formułowania i rozwiązywania



rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego.	problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań wzorcowych.	problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych, możliwe drobne błędy.	problemów inżynierskich w zakresie analizy, projektowania i implementacji oprogramowania komputerowego dla zadań, które odbiegają od przykładów wzorcowych.
Kryterium3 Kompletność rozwiązania.	Znaczne problemy ze sformułowaniem rozwiązania dla zadań podobnych do wzorcowych.	Propozycja jednego, najprostszego rozwiązania problemu.	Rozpoznaje inne rozwiązania niż jedno typowe. Możliwe błędy w realizacji w ich realizacji.	Całościowe rozpoznanie tematu. Liczne propozycje rozwiązania problemu.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	GEOINFORMATYCZNE ROZWIĄZANIA SIECIOWE	AUDYTORIJNE	9 GODZ.
-------------	---------------------------------------	-------------	---------

1. Wprowadzenie do sieci komputerowych: definicje, model odniesienia ISO-OSI, rodzaje i topologie sieci.
2. Sieciowe systemy operacyjne.
3. Architektura Windows Server. Przygotowanie do instalacji, instalacja, naprawa instalacji. Skalowanie systemu.
4. Sieciowa konfiguracja serwera. Protokoły sieciowe. Sieć i jej zabezpieczenia. Podstawowe usługi sieciowe IIS. Instalacja i konfigurowanie usług sieciowych..
5. Rozproszone systemy klient/serwer. Tworzenie systemów internetowych, intranetowych. Aplikacje serwerowe.
6. Tworzenie stron WWW. Język PHP, HTML5.
7. Narzędzia Google Maps API.
8. Architektura systemów GIS. WebGis.
9. Przykłady sieciowych sytemów geoinformatycznych.

SEMESTR III	GEOINFORMATYCZNE ROZWIĄZANIA SIECIOWE	LABORATORYJNE	18 GODZ.
-------------	---------------------------------------	---------------	----------

1. Instalacja i konfiguracja serwera MS Windows. Diagnostyka sieci komputerowych. Adresacja IP.
2. Instalacja i konfiguracja usług serwera WWW,FTP,poczty elektronicznej,bazy SQL.
3. Wykorzystanie Google Maps API.
4. Projekt i implementacja aplikacji klient-serwer na przeglądarkę internetową lub platformę mobilną.

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1



Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Shapiro J.R., Windows Server 2008 PL. Biblia, Helion 2009
2. Stanek W.R., Internet Information Services (IIS) 7.0, Promise, 2008
3. Lubbers P., Albers B., Salim F., HTML5. Zaawansowane programowanie, Helion 2013
4. Gotlib D., Iwaniak A., Olszewski R: GIS Obszary zastosowań, Wyd. PWN Warszawa 2007
5. Kubik T., GIS. Rozwiązania sieciowe, PWN 2009
6. Comer, Douglas E. Sieci komputerowe i intersieci :aplikacje internetowe, WNT 2004

V. Literatura uzupełniająca

1. Krysiak K., Sieci komputerowe – Kompendium, Helion 2005.
2. Windows Server 2012 Hyper-V. Podręcznik instalacji i konfiguracji, APN Promise 2013
3. Freeman A., HTML5 Przewodnik encyklopedyczny, Helion 2013
4. Litwin L., Myrda G., *Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS*, SIP, SIT, LIS. Wydawnictwo HELION, 2005



27.	Przedmiot:					
ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		18		3

I. Cele kształcenia

Celem kształcenia jest pogłębienie i ugruntowanie wiedzy z zakresu analizy obrazów cyfrowych w zagadnieniach geoinformatycznych.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów inżynierskich na kierunku Informatyka lub Geodezja.

III. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z analizą obrazów cyfrowych w geoinformatyce	EU_W03; EU_W05; EU_W15; EU_W16 EU_K04
EU2	Zna oraz potrafi wykorzystywać i implementować algorytmy analizy obrazów w geoinformatyce, rozwijać je i na ich podstawie automatyzować proces rozpoznawania obrazów.	EU_W11; EU_W12; EU_W15; EU_W16; EU_U02; EU_U05; EU_U12; EU_U15; EU_U16; EU_K02; EU_K06

Metody i kryteria oceny				
EU 1	Zna i potrafi scharakteryzować pojęcia związane z analizą obrazów cyfrowych w geoinformatyce			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Wiedza w zakresie przetwarzania obrazów cyfrowych.	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z analizą obrazów cyfrowych.	Opanowana podstawowa wiedza w zakresie pojęć i definicji związanych z analizą obrazów cyfrowych. Sporadyczne wykorzystywanie pojęć specjalistycznych w języku zawodowym.	Opanowana rozszerzona wiedza oraz umiejętności scharakteryzowania, omówienia pojęć i definicji związanych z analizą obrazów cyfrowych. Wykorzystywanie ich w	Opanowana rozszerzona i aktualna wiedza oraz umiejętności scharakteryzowania, omówienia pojęć i definicji związanych z analizą obrazów cyfrowych oraz umiejętność



		Student często popełnia błędy.	języku zawodowym. Student czasami popełnia drobne błędy.	posługiwania się nimi w języku zawodowym, w tym w trakcie realizacji dokumentacji i przekazywaniu treści innym.
EU 2	Zna oraz potrafi wykorzystywać i implementować algorytmy analizy obrazów w geoinformatyce, rozwijać je i na ich podstawie automatyzować proces rozpoznawania obrazów.			
Metody oceny	zadanie domowe, zaliczenie ćwiczeń, laboratoriów/ symulatorów, sprawozdanie/ raport, projekt, prezentacja, sprawdziany i prace kontrolne w semestrze; zadania i aktywności w e-learning			
Kryteria/Ocena	2	3	3,5-4	4,5-5
Kryterium 1 Umiejętność wykorzystywania i implementacji algorytmów analizy obrazów.	Brak lub opanowana w stopniu niewystarczającym umiejętność wykorzystywania i implementacji algorytmów analizy obrazów.	Opanowana podstawowa umiejętność wykorzystywania algorytmów analizy obrazów oraz wytwarzania na podstawie wskazanych algorytmów podstawowych systemów rozpoznawania obrazów.	Opanowana umiejętność wykorzystywania algorytmów analizy obrazów cyfrowych oraz umiejętność ich oceny, a także wytwarzania systemów rozpoznawania obrazów cyfrowych.	Opanowana umiejętność wykorzystywania algorytmów analizy obrazów cyfrowych oraz umiejętność ich oceny i ulepszania, a także wytwarzania systemów rozpoznawania obrazów cyfrowych. Potrafi oceniać istniejące systemy oraz proponować ich ulepszenia.

Szczegółowe treści kształcenia

SEMESTR III	ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH	AUDYTORIA	9 GODZ.
-------------	---------------------------	-----------	---------

1. Wprowadzenie do analizy obrazów cyfrowych
2. Segmentacja obrazów- metody punktowe
3. Segmentacja obrazów- metody krawędziowe
4. Segmentacja obrazów- metody obszarowe
5. Cechy obrazu cyfrowego w interpretacji obrazów
6. Klasyfikacja obrazów

SEMESTR III	ANALIZA OBRAZÓW CYFROWYCH	LABORATORIA	18 GODZ.
-------------	---------------------------	-------------	----------

1. Wprowadzenie do analizy obrazów cyfrowych
2. Segmentacja obrazów- metody punktowe
3. Segmentacja obrazów- metody krawędziowe
4. Segmentacja obrazów- metody obszarowe (rozrost, łączenie)
5. Segmentacja obrazów- metody obszarowe (podział, segmentacja wododziałowa)
6. Cechy obrazu cyfrowego w interpretacji obrazów
7. Detekcja punktów charakterystycznych: Moravec, Foestner
8. Detekcja punktów charakterystycznych: SIFT, SURF
9. Metody statystyczne w klasyfikacji
10. Klasyfikacja obrazów- Drzewa decyzyjne



11. Klasyfikacja obrazów- Las losowy
12. Klasyfikacja obrazów- SVM
13. Klasyfikacja obrazów- Sieci neuronowe
14. Klasyfikacja obrazów- Konwolucyjne sieci neuronowe

Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	27	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	6	
Własna praca studenta, w tym: przygotowanie do ćwiczeń, laboratoriów, symulatorów, w tym wykonanie sprawozdań, zadań	60	2
Łączny nakład pracy	93	3

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Pratt W., *Introduction to digital image processing*, CRC Press, 2014.
2. Szeliski, R., *Computer Vision: Algorithms and Applications*. Springer, London, 2011.
3. Sankowski D., Mosorov V., Strzecha K., *Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych: wybrane zastosowania*, PWN 2011
4. Malina W., Smiatcz M., *Cyfrowe przetwarzanie obrazów*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2008.
5. Bishop, C. M., *Pattern Recognition and Machine Learning*, Springer, NY, 2006.

V. Literatura uzupełniająca

1. Mikrut S., *Sieci neuronowe w procesach dopasowania zdjęć lotniczych*, Wydawnictwa AGH, 2010.
2. Adamczyk J., Będkowski K., *Metody cyfrowe w teledetekcji*, Wydawnictwo SGGW, 2007.
3. Wojnar L., Kurzydłowski K., Szala J., *Praktyka analizy obrazu*, Polskie Towarzystwo Stereologiczne, 2002.



28.	Przedmiot:					
SEMINARIUM DYPLOMOWE						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
III	15	9		9		2

I. Cele kształcenia

Nabywanie pogłębionej wiedzy z zakresu formułowania i rozwiązywania problemu badawczego. Wykształcenie umiejętności doboru i wykorzystania źródeł informacji. Nabywanie wiedzy w zakresie przygotowania i obrony pracy dyplomowej magisterskiej.

II. Wymagania wstępne

Zakres studiów na kierunku inżynierskim

III/2. Efekty uczenia się i szczegółowe treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw, i ukazane są z podziałem na semestry nauki.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Potrafi, zgodnie z otrzymanymi zaleceniami, samodzielnie napisać pracę magisterską.	EU_K01; EU_K02; EU_K03; EU_K04; EU_K05; EU_K06

Metody i kryteria oceny				
EU1	Potrafi, zgodnie z otrzymanymi zaleceniami, samodzielnie napisać pracę magisterską.			
Metody oceny	Ocena sumująca dyplomanta.			
Kryteria/ Ocena	2	3	3,5 - 4	4,5 - 5
Kryterium 1 Ocena sumująca wiedzy metodologicznej, umiejętności poznawczych i	Nie ma wiedzy teoretycznej ani umiejętności praktycznych do przygotowania magisterskiej pracy dyplomowej. Nie zna	Ma rozproszoną wiedzę teoretyczną z metodologii nauki. Umie analizować i syntetyzować zebrane informacje a nie umie formułować	Ma usystematyzowaną wiedzę teoretyczną, zna kryteria doboru metod w zakresie badań rzeczywistych i modelowych. Umie	Ma usystematyzowaną i wykraczającą poza programowe treści tematów seminaryjnych. Dociekliwy, umie



praktycznych oraz postaw.	podstawowych pojęć i definicji naukowych oraz procedury badawczej. Nie umie formułować celów badawczych, przedstawić koncepcji i planu pracy dyplomowej. Nie umie korzystać z literatury i stosować specjalistyczną terminologię zawodową i naukową. Uchyła się od odpowiedzialności za własną pracę i zachowanie.	rzeczowych wniosków. Posiada ograniczony zasób słownictwa specjalistycznego (zawodowego, naukowego). Niepewny w prezentowaniu swoich opinii. Posiada trudności w samodzielnym opracowaniu koncepcji i planu pracy dyplomowej. Dość punktualnie wykonuje zadania.	opracować i sprecyzować swoją koncepcję i plan pracy dyplomowej z właściwym użyciem terminologii naukowej i zawodowej. Angażuje się, jest aktywny w dyskusjach, zachęcony prezentuje swoje opinie. Systematycznie wykonuje obowiązkowe zadania.	analizować i syntetyzować informacje ze źródeł krajowych i zagranicznych oraz formułować krytyczne sądy i opinie; przedstawiać rzeczowe wnioski; umie trafnie dobrać procedury i metody, argumentować ich zastosowanie oraz proponować innowacyjne rozwiązania zadań; potrafi interesująco prezentować swoje koncepcje i plan badań, z zastosowaniem specjalistycznego słownictwa.
---------------------------	--	--	---	--

Szczegółowy program kształcenia

SEMESTR III	SEMINARIUM DYPLMOWE	AUDYTORIJNE	9 GODZ.
-------------	---------------------	-------------	---------

MAGISTERSKA PRACA DYPLMOWA

1. Koncepcja pracy dyplomowej.
2. Znajomość literatury dotyczącej tematu pracy.
3. Przyjęcie metody i procedury badawczej.
4. Sformułowanie problemów i hipotez (głównych i szczegółowych).
5. Plan pracy, prezentowanie treści merytorycznych z prowadzonych badań.
6. Analiza i opracowanie wyników badań.
7. Wyprowadzenie wniosków.
8. Schemat pracy dyplomowej w zakresie wymagań formalnych i edytorskich.
9. Aktualizacja i poszerzanie programowej wiedzy studenta w zakresie tematyki pracy dyplomowej.

Szczegółowy program kształcenia

SEMESTR III	SEMINARIUM DYPLMOWE	LABORATORYJNE	9 GODZ.
-------------	---------------------	---------------	---------

2. Magisterska praca dyplomowa – obejmuje zagadnienia z części audytoryjnej.



Bilans nakładu pracy studenta w semestrze	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	18	1
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	12	
Własna praca studenta	30	1
Łączny nakład pracy	62	2

Zaliczenie przedmiotu

Wszystkie rodzaje zajęć z danego przedmiotu, odbywane w jednym semestrze, podlegają łącznemu zaliczeniu. Ocena z przedmiotu wynika z oceny poszczególnych zajęć, i oceny ewentualnego egzaminu i jest obliczana zgodnie z podanymi zasadami (średnia ważona): A/(E) 40%, C 30% L 30%; A/ (E) 40%, L 60%; A/(E) 40%, C 20%, L 20%, P 20%.

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.

IV. Literatura podstawowa

1. Campel Cz., *Jak pisać i publikować pracę naukową*, Politechnika Poznańska, Poznań 1984.
2. Krajewski M., *Praca dyplomowa z elementami edytorstwa*, WSHE, Włocławek 1998.
3. Pytkowski W., *Organizacja badań i ocena prac naukowych*, PWN, Warszawa 1985.
4. Rawa T., *Metodyka wykonywania inżynierskich i magisterskich prac dyplomowych*, Wyd. Art. Olsztyn 1999.
5. Walczak A., *Seminarium i praca dyplomowa z nawigacji*, Wyd. WSM, Szczecin 1974.
6. Walczak A., *Zarys metodologii badań naukowych w nawigacji morskiej*, Wyd. Zapol, Szczecin 2005.

V. Literatura uzupełniająca

1. Kamiński S., *Nauka i metoda. Pojęcie nauki i klasyfikacja nauk*, Towarzystwo Naukowe KUL Lublin, 1992.
2. Pabis S., *Metodologia i metody nauk empirycznych*, PWN, Warszawa 1985.
3. Pieter J., *Ogólna metodologia pracy naukowej*, Ossolineum, Wrocław 1967.
4. Wójcicki R., *Wykłady z metodologii nauk PWN*, Warszawa 1982.
5. Walczak A., *Rola seminarium dyplomowego w uczelniach morskich*, Wyd. AM, Szczecin 2007.



29.	Przedmiot:					
PRACA DYPLOMOWA						
Semestr	Liczba tygodni w semestrze	Liczba godzin w semestrze				ECTS
		A	C	L	P	
I	15					19

I. Cele kształcenia

Celem jest rozwinięcie umiejętności samodzielnego pisania pracy dyplomowej spełniającej wymagania stawiane przed pracą o charakterze inżynierskim, pod kierunkiem wyznaczonego nauczyciela akademickiego, z jednoczesnym wykorzystaniem wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie studiów.

II. Wymagania wstępne

EK realizowane na kierunku transport.

III. Efekty uczenia się i szczególne treści kształcenia

Efekty uczenia się, jakie student osiągnie po ukończeniu przedmiotu opisane są w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw.

Efekty uczenia się		Kierunkowe
EU1	Ma podstawową wiedzę z dziedzin nauk technicznych, ekonomicznych i prawnych niezbędną do poznania podstawowych uwarunkowań w dziedzinie geodezji i kartografii.	EU_W01; EU_W02; EU_W03; EU_W04; EU_W05; EU_W07; EU_W08; EU_W09; EU_W11; EU_W12
EU2	Potrafi pozyskiwać niezbędną do pisania pracy informację ze wszelkich dostępnych źródeł, zarówno w języku polskim jak innym obcym języku, integrować wiedzę z różnych dziedzin, dokonywać jej analizy, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać własne opinie.	EU_U01; EU_U02; EU_U07; EU_U08; EU_U11
EU3	Ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	EU_W03
EU4	Ma umiejętność samokształcenia się oraz podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych, mając świadomość konieczności kształcenia ustawicznego wynikającego z rozwoju technologii i stosowanych standardów.	EU_U06; EU_K01



EU5	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z typowymi problemami inżynierskimi, włączając w to konieczność przeprowadzenia niezbędnych symulacji, badań i ekspertyz.	EU_U10; EU_U11
EU6	Potrafi właściwie opracować i zaprezentować dokumentację związaną z realizacją tematu pracy dyplomowej.	EU_U04
EU7	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej i wynikającej z tego konieczności właściwej, jasnej i zrozumiałej prezentacji technicznych aspektów rozwoju społeczeństwa.	EU_K01; EU_K02

PRACA DYPLOMOWA MAGISTERSKA

1. Obowiązkowym elementem programu studiów kierunku i specjalności jest wykonanie pracy dyplomowej inżynierskiej lub projektu inżynierskiego.
2. Dopuszcza się realizację pracy dyplomowej przez więcej niż jednego studenta na zasadach określonych przez dziekana z podaniem udziału w pracy każdego ze studentów.
3. Praca dyplomowa oraz projekt inżynierski stanowi dzieło, które jest przedmiotem prawa autorskiego i podlega ochronie prawnej.
4. Akademii przysługuje pierwszeństwo w opublikowaniu pracy dyplomowej studenta. Jeżeli Akademia nie opublikowała pracy dyplomowej w ciągu 6 miesięcy od jej obrony, student, który ją przygotował, może ją opublikować, chyba że praca dyplomowa jest częścią utworu zbiorowego.
5. Przy oddawaniu pracy inżynierskiej student składa w formie pisemnej oświadczenie, że praca (a w przypadku pracy grupowej – jej część) została sporządzona samodzielnie, tj. poza niezbędnymi konsultacjami nie korzystano z pomocy osób trzecich, a w szczególności nie zlecano opracowania pracy lub jej części innym osobom, jak również wszystkie wykorzystane podczas pisania pracy źródła literaturowe zostały podane do wiadomości.
6. Praca dyplomowa może być napisana w innym języku niż język polski zgodnie z zapisem określonym w regulaminie studiów.

PROMOTOR, TEMAT I OCENA PRACY DYPLOMOWEJ MAGISTERSKIEJ

1. Pracę dyplomową magisterską student przygotowuje pod kierunkiem upoważnionego nauczyciela akademickiego, który posiada co najmniej tytuł zawodowy magistra.
2. Pracę dyplomową student może przygotować pod kierunkiem osoby spoza Akademii, będącej specjalistą z dziedziny, która jest przedmiotem pracy i posiadającej co najmniej stopień naukowy doktora.
3. Student może wykonać pracę dyplomową poza Akademią w ramach wymiany międzyuczelnianej. W takim przypadku promotorem pracy dyplomowej może być osoba wyznaczona przez właściwy organ uczelni partnerskiej za zgodą dziekana.
4. W trakcie przygotowywania pracy dyplomowej student odbywa obowiązkowe konsultacje z promotorem na zasadzie indywidualnie przeprowadzanych seminariów w liczbie nie mniejszej niż 10 godzin dydaktycznych.
5. Osoby uprawnione do prowadzenia prac dyplomowych zgłaszają proponowane tematy prac do dyrektora instytutu lub kierownika katedry. Rada instytutu lub katedry dokonuje weryfikacji zgłoszonych tematów i ich zatwierdzenia w ramach limitu ustalanego corocznie przez dziekana.
6. Nauczyciele akademicki zatrudnieni w Akademii poza wydziałem, na którym studiuje student, mogą zgłaszać tematy prac dyplomowych dziekanowi w ramach obowiązującego programu nauczania. Dziekan przekazuje akceptowane przez siebie tematy do właściwej rady instytutu lub katedry albo nie wyraża na nie zgody.
7. Studentowi przysługuje prawo wyboru tematu pracy dyplomowej i promotora pracy dyplomowej. Jeżeli student nie może uzyskać zgody żadnego nauczyciela akademickiego na przygotowanie pracy pod jego



kierunkiem, promotora wyznacza dziekan. Temat pracy dyplomowej uważa się za ustalony z chwilą uzyskania przez studenta pisemnej zgody promotora.

8. Temat pracy dyplomowej powinien być ustalony nie później niż na rok przed ukończeniem studiów.
9. Na zmianę promotora i tematu pracy dyplomowej na inny zatwierdzony temat zgodę wyraża Dziekan. Na zgłoszenie nowego tematu lub korektę zatwierzonego zgodę wyraża Dziekan po uzyskaniu opinii rady instytutu lub katedry.
10. W przypadku dłuższej nieobecności promotora pracy dyplomowej, która może wpłynąć na opóźnienie terminu wykonania i złożenia pracy, student może wystąpić o wyznaczenie promotora zastępczego, którego wyznacza dziekan po zasięgnięciu opinii dyrektora instytutu lub kierownika katedry, w których realizowana jest praca.
11. Zmiana promotora, dokonana w okresie ostatnich 6 miesięcy przed terminem planowanego złożenia pracy dyplomowej, może stanowić podstawę do przedłużenia terminu złożenia pracy na zasadach określonych w regulaminie studiów.
12. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz jeden recenzent wyznaczony przez dziekana. W przypadku rozbieżności ocen dziekan może zasięgnąć opinii drugiego recenzenta i na jej podstawie podjąć decyzję o dopuszczeniu studenta do egzaminu inżynierskiego.
13. Przy ocenie prac inżynierskich stosuje się skalę ocen podaną w regulaminie studiów.
14. Recenzentem pracy inżynierskiej może być nauczyciel akademicki lub specjalista spoza Akademii, posiadający co najmniej tytuł zawodowy magistra.
15. W przypadku gdy student otrzymuje stypendium fundowane, zawarł umowę przedwstępną z zakładem pracy lub jest studiującym pracownikiem, przy ustalaniu tematu pracy dyplomowej można uwzględnić ewentualne potrzeby danego zakładu pracy.

FORMA I TERMIN SKŁADANIA PRACY

1. Student składa pracę dyplomową w dwóch egzemplarzach w formie pisemnej (wydruk dwustronny, w formacie A4, twarda oprawa) oraz w dwóch egzemplarzach na opisanych nośnikach elektronicznych.
2. Załącznikiem do pracy dyplomowej może być program komputerowy, model, projekt, urządzenie itp.
3. Student studiów pierwszego stopnia obowiązany jest złożyć pracę inżynierską, w terminie określonym w organizacji roku akademickiego.
4. Dziekan, na wniosek promotora pracy dyplomowej lub na wniosek studenta, może przesunąć termin złożenia pracy inżynierskiej w przypadku:
 - a) długotrwałej choroby studenta, potwierdzonej zaświadczeniem właściwej komisji lekarskiej;
 - b) ważnych i odpowiednio udokumentowanych okoliczności losowych;
 - c) innych istotnych okoliczności.
5. Nie złożenie pracy dyplomowej w wyznaczonym terminie jest podstawą do skreślenia studenta z listy studentów. Decyzję w tej sprawie podejmuje dziekan.

NIE ZALICZENIE PRACY DYPLOMOWEJ

1. Student, którego praca dyplomowa uzyskała ocenę niedostateczną, może ubiegać się o przyznanie dodatkowych trzech miesięcy na jej poprawienie. Decyzję w tej sprawie podejmuje dziekan po zasięgnięciu opinii recenzenta.
2. Brak zgody dziekana, o której mowa w pkt. 1, lub ponowna negatywna ocena pracy dyplomowej może powodować skreślenie z listy studentów.

PUNKTY ECTS

1. Student otrzymuje 19 punktów ECTS za przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego.



Bilans nakładu pracy studenta	Godziny	ECTS
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: zajęcia dydaktyczne	10	0.5
Godziny zajęć z bezpośrednim udziałem nauczyciela: udział w konsultacjach, zaliczeniach / egzaminach poza godz. zajęć dydaktycznych	10	
Własna praca studenta: realizacja zadań projektowych – minimalna liczba godzin	460	18.5
Łączny nakład pracy	480	19