

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

im. Jarosława Dąbrowskiego

WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ I GEODEZJI



PROGRAM STUDIÓW

poziom studiów *studia drugiego stopnia*

kierunek studiów: *geodezja i kartografia*

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 41/WAT/2019 z dnia 30 maja 2019 r.
w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku geodezja i kartografia***

obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020

Warszawa

2019

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów *geodezja i kartografia*

Poziom studiów *drugiego stopnia*
Profil studiów *ogólnoakademicki*
Forma studiów *stacjonarne*
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom *magister inżynier*
Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 7 KRK

Kierunek studiów przyporządkowany jest do:

Dziedzina nauki: *nauki inżynieryjno-techniczne*
Dyscyplina naukowa: *inżynieria lądowa i transport, 100 % punktów ECTS*

Dyscyplina wiodąca: *inżynieria lądowa i transport*
Język studiów *polski*
Liczba semestrów **3**
Łączna liczba godzin **847**

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90

Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć:

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia 46.5
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych – 5

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk specjalistycznych:
2 ECTS, po I sem.

Opis zakładanych efektów uczenia się uwzględnia:

- uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w załączniku do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji
- charakterystyki drugiego stopnia określone w załączniku do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifika-

cji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwia-
jących uzyskanie kompetencji inżynierskich

i jest ujęty w trzech kategoriach:

- kategoria wiedzy (W), która określa:

- zakres i głębię (G) - kompletność perspektywy poznawczej i zależności,
- kontekst (K) - uwarunkowania, skutki.

- kategoria umiejętności (U), która określa:

- w zakresie wykorzystania wiedzy (W) - rozwiązywane problemy i wykonywane zadania,
- w zakresie komunikowania się (K) - odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym,
- w zakresie organizacji pracy (O) - planowanie i prace zespołową,
- w zakresie uczenia się (U) - planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób.

- kategoria kompetencji społecznych (K) - która określa:

- w zakresie ocen (K) - krytyczne podejście,
- w zakresie odpowiedzialności (O) - wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego,
- w odniesieniu do roli zawodowej (R) - niezależność i rozwój etosu.

Objaśnienie oznaczeń:

- w kolumnie **symbol i numer efektu**:

- K – kierunkowe efekty uczenia się;
- W, U, K (po podkreślniku) – kategoria – odpowiednio: **wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych**;
- 01, 02, 03, ... - numer efektu uczenia się.

- w kolumnie **kod składnika opisu** – Inż_P7_WG – kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	ma rozszerzoną wiedzę o wybranych faktach i zjawiskach oraz dotyczących ich teorii wyjaśniające złożone zależności pomiędzy nimi stanowiące podstawową wiedzę ogólną o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk.	P7S_WG
K_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych z kierunkiem geodezja i kartografia: budownictwo oraz nawigacja.	P7S_WG
K_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu geodezji współczesnej obejmującą pozyskiwanie i modelowanie geodanych nowoczesnymi metodami.	P7S_WG
K_W04	ma szczegółową wiedzę związaną z przetwarzaniem, analizą i prezentacją geodanych we współczesnych systemach. Zna typowe technologie inżynierskie umożliwiające realizację zadań z zakresu geodezji i kartografii.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	ma wiedzę o trendach rozwojowych nawigacyjnych systemów satelitarnych, technik teledetekcyjnych i fotogrametrycznych oraz systemów informacji geograficznej.	P7S_WG
K_W06	ma podstawową wiedzę o geodezyjnych technikach pomiarowych, cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych w geodezji i kartografii.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	zna i rozumie podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu geodezji i kartografii.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W08	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, kartografii matematycznej, cyfrowego przetwarzania obrazu, zaawansowanych metod opracowania obserwacji, geodezji fizycznej i innych obszarów właściwych dla kierunku geodezja i kartografia przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu geodezji i kartografii.	P7S_WG
K_W09	ma szczegółową wiedzę z zakresu modelowania zjawisk geodynamicznych oraz wykorzystania korekcji grawimetrycznych w pomiarach inżynierskich.	P7S_WG
K_W10	ma szczegółową wiedzę w zakresie katastru i gospodarki nieruchomościami.	P7S_WG
K_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie wykonywania opracowań i świadczenia usług geodezyjnych i kartograficznych.	P7S_WK
K_W12	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej oraz ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.	P7S_WK

K_W13	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedziny nauk technicznych i dyscypliny naukowej geodezja i kartografia, właściwych dla kierunku geodezja i kartografia.	P7S_WK
K_W14	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy badaniu przemieszczeń złożonych konstrukcji inżynierskich.	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii. – DODANO bo 7 poziom kształcenia	P7S_UK
K_U02	potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych. Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym inżynierów geodetów i kartografów oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie geodezji i kartografii.	P7S_UW
K_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedziny nauk technicznych i dyscypliny naukowej geodezja i kartografia, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych z zakresu geodezji i kartografii; Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu geodezja i kartografia.	P7S_UK
K_U04	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w geodezji i kartografii.	P7S_UW
K_U05	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U06	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w geodezji i kartografii.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U07	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U08	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedziny nauk technicznych i dyscypliny naukowej geodezja i kartografia oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami	P7S_UW

	badawczymi w zakresie geodezji i kartografii.	
K_U11	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie geodezji i kartografii.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi przygotować się do pracy w środowisku zawodowym związanym z geodezją i kartografią (pomiar przemieszczeń, geodezyjna obsługa inwestycji, systemy informacji terenowej, modelowania zjawisk geofizycznych) oraz przestrzegać zasad bezpieczeństwa związanych z tą pracą.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w geodezji i kartografii.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U14	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z geodezją i kartografią – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy pomiarowe, procesy, usługi.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U15	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w zakresie geodezji i kartografii.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U16	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla kierunku geodezja i kartografia, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	P7S_UW
K_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla kierunku geodezja i kartografia, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla kierunku geodezja i kartografia, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	P7S_UW
K_U18	potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożoną sieć geodezyjną, geodezyjne opracowanie obiektu, system lub proces pomiarowy, związane z zakresem geodezji i kartografii oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia.	P7S_UW
K_U19	potrafi dostrzec potrzebę uczenia się przez całe życie; zna możliwości dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób,	P7S_UU
K_U20	potrafi dostrzec i zrozumieć ważność pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w geodezji i kartografii, w tym jej wpływu na środowisko związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P7S_UU
K_U21	potrafi kierować pracą zespołu wykonującego zadania z zakresu geodezji i kartografii.	P7S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; ma świadomość odpowiedzialności za	P7S_KO

	pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	
K_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania z zakresu geodezji i kartografii.	P7S_KO
K_K03	dostrzega, identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera geodety.	P7S_KK
K_K04	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w zakresie działalności inżynierskiej w geodezji i kartografii.	P7S_KO
K_K05	dostrzega rolę społeczną absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza potrafi formułować i przekazywać społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacje i opinie dotyczące osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej w geodezji i kartografii; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	P7S_KO P7S_KR

**Grupy zajęć / przedmioty, ich skrócone opisy (programy ramowe),
przypisane do nich punkty ECTS
i efekty uczenia (odniesienie do efektów kierunkowych)**

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
	grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne			
1	podstawy obronności państwa: Przedmiot przygotowania obronne ma na celu wprowadzenie studenta w interdyscyplinarną w zakresie realizacji zadań obronnych. Nabyta wiedza i umiejętności pozwolą zrozumieć studentom interdyscyplinarny charakter przygotowań obronnych państwa, prowadzenie analiz zagrożeń mogących skutkować sytuacjami kryzysowymi o charakterze polityczno-militarnym, opanowanie procedur mobilizacji państwa i uruchomienia rezerw strategicznych oraz opracowywać niezbędne w tym zakresie dokumenty.	5.0	ILT	K_W01, K_U11, K_K05
	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe		ILT	
1	matematyka: Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, równania różniczkowe zwyczajne, rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; elementy rachunku prawdopodobieństwa.	4.5	ILT	K_W02, K_W04, K_U07, K_U08, K_K02

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
2	cyfrowe przetwarzanie obrazu Program obejmuje wybrane teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z analizą i cyfrowym przetwarzaniem obrazów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych panchromatycznych i wielospektralnych wykonanych z pułapu lotniczego jak i satelitarnego. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na umiejętność wyboru satelitarnych zobrazowań i metod ich przetwarzania oraz posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem do profesjonalnych przetworzeń cyfrowych.	4.5	ILT	K_W05, K_W08, K_U06, K_K01
3	geodynamika Podział zjawisk geodynamicznych według spektrum czasowego i przestrzennego. Budowa wnętrza Ziemi. Tektonika bloków litosferycznych. Techniki kosmiczne i satelitarne w wyznaczaniu parametrów ruchu obrotowego Ziemi i zmian pozycji stacji. Oddziaływania grawitacyjne. Elementy teorii względności. Dynamika układu Ziemia-Księżyc-Słońce. Statyczna i dynamiczna teoria pływów Ziemi. Wpływ deformacji pływowych na kierunek osi obrotu Ziemi i jej prędkość obrotową. Efekty pływowe i ich wpływ na tworzenie układów planetarnych. Efekty pośrednie.	4.5	ILT	K_W03, K_W09, K_U10, K_U12, K_U19, K_K04
4	bezpieczeństwo i higiena pracy Pojęcia i definicje: ergonomia, bezpieczeństwo i higiena pracy, ochrona pracy, czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Obowiązki pracodawcy i pracownika. Nadzór nad warunkami pracy.	0.0	ILT	K_U10
	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe			
1	pomiary przemieszczeń i geodezyjna obsługa inwestycji: Program obejmuje prace geodezyjne występujące w procesach inwestycyjnych. Geodezja w procesie inwestycyjnym w ujęciu aktualnych przepisów prawnych. Przygotowanie dokumentacji geodezyjnej do projektowania inwestycji. Geodezyjne opracowanie projektu inwestycji. Prace geodezyjne w procesie wznoszenia budynków wielokondygnacyjnych. Pomiary geodezyjne związane z budową i eksploatacją linii oraz stacji kolejowych. Prace geodezyjne w budownictwie drogowym. Geodezyjna obsługa budownictwa przemysłowego.	4.0	ILT	K_W04, K_W14, K_U12, K_U17, K_K01

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
2	geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna (cz. j. ang.): Elementy teorii potencjału siły ciężkości. Wykorzystanie charakterystyk pola siły ciężkości w opracowaniu geodezyjnych pomiarów inżynierskich. Normalne pole siły ciężkości, potencjał siły ciężkości sferoidy normalnej. Metody grawimetryczne badania figury Ziemi na tle teorii Stokesa i Mołodeńskiego. Grawimetryczne wyznaczanie elementów redukcji obserwacji geodezyjnych i astronomicznych. Pomiary grawimetryczne. Podstawowa osnowa grawimetryczna kraju. Grawimetria dynamiczna. Geofizyka jako nauka interdyscyplinarna. Magnetyzm: pole magnetyczne Ziemi, model dynama, wędrówka biegunów magnetycznych. Sejsmologia i sejsmika: trzęsienia Ziemi, fale sejsmiczne, fizyka trzęsień Ziemi w świetle teorii ruchu bloków litosferycznych. Budowa atmosfery, refrakcja atmosferyczna, absorpcja fal elektromagnetycznych, wpływ atmosfery na wyznaczenie pozycji z GNSS. Geofizyka środowiskowa i poszukiwawcza: techniki pomiarowe w monitorowaniu stanu środowiska.	4.5	ILT	K_W03, K_W08, K_U02, K_U05, K_U12, K_U19, K_K04
3	zaawansowane metody opracowania obserwacji: Przedmiot przedstawia stosowane w praktyce metody opracowania obserwacji związane z różnymi wariantami wyrównania sieci geodezyjnych (swobodnym, z warunkami wiążącymi parametry, warunkowym z parametrami, z dodatkowymi ograniczeniami parametrów i pomiarów, z uwzględnieniem: dowiązania do sieci wyższego rzędu, informacji aporii odnośnie parametrów, sekwencyjnym, wielogrupowym, w obecności sygnałów), wraz z wykorzystującą statystykę matematyczną pełną analizą dokładności wyznaczanych parametrów i wyrównanych pomiarów. Zawiera informacje dotyczące metod optymalizacji sieci geodezyjnych.	5.0	ILT	
	grupa treści kształcenia wybieralnego przedmioty wybieralne			
	specjalność A			
1	satelitarne techniki pomiarowe ***): Program przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z budową i funkcjonowaniem systemów satelitarnych oraz technikami obserwacji Ziemi realizowanymi poprzez wyspecjalizowane misje kosmiczne lub moduły pomiarowe umieszczane w przestrzeni pozaziemskiej.	4.5	ILT	K_W05, K_U04, K_U05, K_U11, K_K02
1	gospodarka nieruchomościami ***) Racjonalna gospodarka nieruchomościami jako czynnik atrakcyjności i konkurencyjności lokalizacyjnej – lokalnej i krajowej. Interakcje gospodarki nieruchomościami z polityką gospodarczą i przestrzenną państwa, regionów i gmin, ze szczególnym uwzględnieniem miast. Zakres udziału gospodarki nieruchomościami w ekonomii państwa, kraju, regionów, powiatów, gmin, jednostek osadniczych oraz	4.5	ILT	K_W10, K_W11, K_U02, K_U09, K_K03

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
	komercyjnych podmiotów prawnych i osób fizycznych. Rynek nieruchomości – rodzaje, czynniki, dynamika. Zasady gospodarowania nieruchomościami wynikające z ustaw szczególnych: ustawy o własności lokali, ustawy o gospodarowaniu nieruchomościami rolnymi Skarbu Państwa, ustawy o lasach. Rodzaje dokumentacji geodezyjno-kartograficznej. Zakres udziału geodetów w realizacji zadań związanych z gospodarką nieruchomościami.)			
2A	analiza i modelowanie danych geodezyjnych *): Przedmiot dotyczy praktycznego wykorzystania metod modelowania i analiz obserwacji geodezyjnych. Obejmuje modelowanie pól skalarnych wektorowych i tensorowych wykorzystywanych w analizie deformacji, nieliniowej transformacji współrzędnych czy kalibracji rastra. Omawiane modele parametryczny z zakłóceniem losowym, prognoza liniowa, itp.: są stosowane: w zadaniach: modelowania quasigeoidy, tworzenia rastrowego modelu danych powierzchniowych w tym numerycznego modelu terenu. Przedmiot obejmuje zagadnienia modelowania i analizy rozkładu danych przestrzennych, na podstawie zaobserwowanych wartości pola oraz jego gradientów w nieregularnie rozmieszczonych punktach pomiarowych. Przedstawia również stosowane w praktyce transformacje: liniową konforemą afiniczną, wielomianową, lokalnie afiniczną, o minimalnej krzywiznie i kriging, z pełną analizą dokładności. Przedmiot: dostarcza informacji o wybranych elementach programowania obiektowego w języku Java, omawia zintegrowane narzędzia IDE wspomagające proces programowania aplikacji w wersji konsolowej i GUI, Aplety, MIDlety, aplikacje na Android;	5.0	ILT	K_W03, K_W08, K_U03, K_U05, K_U07, K_U08, K_K01
3A	układy odniesienia w geodezji i nawigacja *) (cz. j. ang.) Program przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z systemami i układami odniesienia oraz układami współrzędnych stosowanymi w geodezji. Obejmuje ponadto zagadnienie transformacji pomiędzy układem ziemskim a niebieskim, dynamikę ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi, a także opis metod realizacji układów odniesienia. Podczas zajęć studenci zapoznają się również z pojęciem czasu i jego roli w geodezji oraz pojęciem systemów wysokości. Ponadto program przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia z obszaru nawigacji w szczególności zagadnienia z obszaru pozycjonowania przy wykorzystaniu współczesnych metod pomiarowych i obliczeniowych.	4.5	ILT	K_W05, K_W06, K_U03, K_U05, K_U07

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
4A	organizacja baz danych przestrzennych *): Program przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia z zakresu projektowania, budowy i organizacji baz danych przestrzennych wg koncepcji zawartych w normach międzynarodowych ISO, normach europejskich i Polskich Normach, a także w Dyrektywie 2007/2/WE Parlamentu Europejskiego i Rady (INSPIRE) , ustawie o krajowej infrastrukturze informacji przestrzennej (z dn. 4 marca 2007 r.) i rozporządzeniach wykonawczych. Dobór i zakres treści kształcenia oparty jest na nowoczesnych podstawach teoretycznych i technologicznych modelowania informacji jako specyficznego obszaru informatyki, z uwzględnieniem aspektów geoinformacyjnych.	6.0	ILT	
5A	analiza pomiarów inżynierskich *): Program obejmuje analizę prac geodezyjnych występujących w procesach diagnostycznych inwestycyjnych. Aspekty bezpieczeństwa konstrukcji budowlanych (wytrzymałość, stateczność, sztywność). Stany graniczne nośności i używalności obiektu budowlanego. Dopuszczalne odkształcenia i przemieszczenia, a bezpieczeństwo konstrukcji i użytkowania. Tolerancje montażu i wymiarów elementów. Wyznaczanie i interpretacja osiadań obiektu – osiadanie nierównomierne, pochylenie, wygięcie.	5.0	ILT	K_W07, K_U14, K_U11, K_U07, K_U01, K_U08, K_K03
6A	organizacja prac geodezyjnych **): Program obejmuje wybrane zagadnienia z organizacji pracy w odniesieniu do robót geodezyjnych. Zawiera istotne treści z teorii organizacji pracy ze specjalnym uwzględnieniem metod planowania sieciowego deterministycznych i probabilistycznym.	5.0	ILT	K_W11, K_U06, K_U13, K_K01, K_K02
6A	systemy informacji terenowej **) (cz. j.ang.) Program przedmiotu obejmuje wybrane zagadnienia związane z systemami informacji terenowej ze szczególnym uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych w zakresie danych przestrzennych tworzących państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny oraz zakresu danych przestrzennych gromadzonych w pzgik. Omawia infrastruktury geoinformacyjne, w tym INSPIRE i IIP oraz usługi udostępniania danych przestrzennych, a także możliwości wykorzystania danych o terenie w procesie wspierania decyzji ucząc m.in. analiz wieloatrybutowych i wielokryterialnych, symulacji i prognozowania zjawisk i procesów	5.0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_U05, K_U05, K_U08, K_K03

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
1	seminaria dyplomowe: Program obejmuje wstępne seminarium przygotowujące studentów do wyboru tematu i podjęcia pracy dyplomowej; rozważenia różnych rodzajów prac dyplomowych zależnie od celu pracy i przedmiotu badań; pracy dyplomowej jako pracy naukowej; tematykę prac dyplomowych, etykę i warsztat badawczy naukowca, rolę i sposób wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu problemów technicznych, roli eksperymentu w pracy naukowej; elementy prawa autorskiego; etapy rozwiązywania i wykonywania zadania dyplomowego; układ i zawartość pracy dyplomowej; prezentacje i dyskusje sposobów rozwiązywania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości pracy dyplomowej	5.5	ILT	K_W07, K_W12, K_U03, K_U04, K_K05
2	praca dyplomowa Przegląd metod zdobywania i gromadzenia doniesień naukowych w ujęciu określenia celu pracy, ze szczególnym uwzględnieniem komputerowych sposobów pozyskiwania, gromadzenia oraz selekcjonowania publikacji. Informacje oraz zalecenia dotyczące organizacji stanowisk badawczych wyposażonych w specjalne urządzenia i aparaturę służące osiągnięciu celu pracy, zależnie od przedmiotu badań. Ćwiczenia funkcjonalnych zależności z użyciem danych eksperymentalnych.. Rola i sposoby wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu problemów technicznych. Rola eksperymentu w pracy naukowej. Elementy prawa autorskiego. Etapy rozwiązywania i wykonywania zadania dyplomowego. Układ i zawartość pracy dyplomowej. Technika pisania i redagowania pracy dyplomowej. Istota i cele autoprezentacji. Techniki prezentacji i dyskusji wyników pracy dyplomowej. Prezentacja i dyskusja sposobów rozwiązywania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości pracy dyplomowej. Technika obrony pracy dyplomowej. Ocena przedkładanej pracy. Egzamin dyplomowy który obejmuje: prezentację rozwiązania zagadnienia inżynierskiego i dyskusję (częściowo w czasie seminarium dyplomowego) oraz sprawdzenie poziomu wiedzy z zakresu kierunku studiów w formie ustnej . Technika obrony pracy dyplomowej.	20.0	ILT	K_W07, K_W08, K_U05, K_U06, K_U18, K_U20, K_K03
	specjalność B			
1	satelitarne techniki pomiarowe ***) cz.j. ang: Program przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z budową i funkcjonowaniem systemów satelitarnych oraz technikami obserwacji Ziemi realizowanymi poprzez wyspecjalizowane misje kosmiczne lub moduły pomiarowe umieszczane w przestrzeni pozaziemskej.	4.5	ILT	K_W05, K_U04, K_U05, K_U11, K_K02
1	gospodarka nieruchomościami ***): Racjonalna gospodarka nieruchomościami jako czynnik atrakcyjności i konkurencyjności lokalizacyjnej – lokalnej i krajowej. Interakcje gospodarki nieruchomościami z polity-	4.5	ILT	K_W10, K_W11, K_U02, K_U09, K_K03

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
	ką gospodarczą i przestrzenną państwa, regionów i gmin, ze szczególnym uwzględnieniem miast. Zakres udziału gospodarki nieruchomościami w ekonomii państwa, kraju, regionów, powiatów, gmin, jednostek osadniczych oraz komercyjnych podmiotów prawnych i osób fizycznych. Rynek nieruchomości – rodzaje, czynniki, dynamika. Zasady gospodarowania nieruchomościami wynikające z ustaw szczególnych: ustawy o własności lokali, ustawy o gospodarowaniu nieruchomościami rolnymi Skarbu Państwa, ustawy o lasach. Rodzaje dokumentacji geodezyjno-kartograficznej. Zakres udziału geodetów w realizacji zadań związanych z gospodarką nieruchomościami.			
2B	fotogrametria cyfrowa *) (cz. j. ang.): Program obejmuje wybrane zagadnienia związane z fotogrametrią cyfrową realizowaną przy udziale nowoczesnych technik obrazowania w zakresie widzialnym i bliskiej podczerwieni. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na umiejętność wykorzystania danych z fotogrametrycznych lotniczych kamer cyfrowych typu skanerowego i kadrowego, a także danych pochodzących z systemów obrazowania satelitarnego i systemów bezzałogowych statków powietrznych do typowych zadań fotogrametrycznych związanych z opracowaniami map sytuacyjno-wysokościowych, numerycznego modelu terenu oraz ortofotomap, a także map przestrzennych 3D. Program obejmuje również wybrane zagadnienia z zakresu wykorzystania zobrażeń lotniczych i satelitarnych do opracowania produktów zasilających geoinformacyjne bazy danych ze szczególnym uwzględnieniem przepisów prawa. Program nawiązuje również do opracowań archiwalnych danych fotogrametrycznych znajdujących się w zasobie geodezyjnym i kartograficznym, ze szczególnym uwzględnieniem ich wykorzystania w ewidencji gruntów i budynków oraz w modelowaniu zmian pokrycia i użytkowania terenu.	5.0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_U11, K_U17, K_U18, K_K01
3B	współczesne metody fotogrametrii i teledetekcji *): Program obejmuje podstawowe i rozszerzone zagadnienia związane ze współczesnymi technikami pozyskiwania, przetwarzania oraz analizowania danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych, m. in. Pozyskiwanie zobrażeń w pułapu satelitarnego, korekcji radiometrycznej, klasyfikacji, operacji wskaźnikowych, dopasowania obrazów cyfrowych, aerotriangulacji wprost i opracowań fotogrametrycznych o charakterze lokalnym. Dobór i zakres kształcenia ukierunkowany jest na znajomość podstawowych metod, technik, narzędzi wykorzystywanych w badaniach teledetekcyjnych i fotogrametrii.	4.5	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_U05, K_U11, K_U17, K_K01

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
4B	<i>zastosowania teledetekcji *) (cz. j. ang.):</i> Program obejmuje podstawowe i rozszerzone zagadnienia związane ze współczesnymi technikami przetwarzania danych teledetekcyjnych oraz ich zastosowaniami, m. in. wyznaczanie refleksyjności, detekcji zmian, monitoringu środowiska. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na znajomość podstawowych i zaawansowanych metod, technik, narzędzi wykorzystywanych we współczesnych badaniach teledetekcyjnych.	6.0	ILT	K_W01, K_W03, K_W04, K_U01, K_U03, K_U05, K_U08, K_K02
5B	<i>fotogrametria bliskiego zasięgu *):</i> Program obejmuje wybrane zagadnienia fotogrametrii bliskiego zasięgu rozwiązywane przy udziale technik obrazowania naziemnego w zakresie widzialnym. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na umiejętność wykorzystania analogowych i cyfrowych naziemnych kamer fotogrametrycznych oraz przystosowania niemetrycznych aparatów cyfrowych do zadań fotogrametrii inżynierijnej i przemysłowej, jako alternatywy dla technologii pomiarów geodezyjnych, w tym technologii skaningu laserowego. Program obejmuje również wybrane zagadnienia z zakresu wykorzystania bezzałogowych platform powietrznych do pozyskiwania danych obrazowych umożliwiających modelowanie przestrzenne obiektów bliskiego zasięgu wraz z ich otoczeniem.	5.0	ILT	K_W02, K_W04, K_U03, K_U14, K_U18, K_K02
6B	<i>metodyka projektowania SIP **) (cz. j. ang.):</i> Program obejmuje wybrane zagadnienia z projektowania systemów informacji geograficznej/przestrzennej ze szczególnym uwzględnieniem podstaw teoretycznych i umiejętności praktycznych w opracowaniu modelu koncepcyjnego, logicznego i fizycznego. Do projektowania wykorzystane zostaną środki formalne (UML) oraz narzędzia open source umożliwiające stworzenie projektu systemu.	5.0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_U05, K_U05, K_U08, K_K03
6B	<i>zarządzanie danymi geodezyjnymi **):</i> Program obejmuje wybrane zagadnienia dotyczące przetwarzania danych przestrzennych i opisowych, związanych z geodezją, kartografią i fotogrametrią. Istotnym elementem tematyki są zagadnienia teorii baz danych zarówno relacyjnych jak i obiektowych. Dobór i zakres treści kształcenia oparty jest na przesłankach wiedzy ogólnej o środowisku geograficznym i geodezji ogólnej.	5.0	ILT	K_W03, K_W04, K_W11, K_U06, K_U17, K_K04

lp	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dys- cypliny	Odniesienie do efek- tów kierunkowych
1	seminaria dyplomowe: Program obejmuje wstępne seminarium przygotowujące studentów do wyboru tematu i podjęcia pracy dyplomowej; rozważenia różnych rodzajów prac dyplomowych zależnie od celu pracy i przedmiotu badań; pracy dyplomowej jako pracy naukowej; tematykę prac dyplomowych, etykę i warsztat badawczy naukowca, rolę i sposób wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu problemów technicznych, roli eksperymentu w pracy naukowej; elementy prawa autorskiego; etapy rozwiązywania i wykonywania zadania dyplomowego; układ i zawartość pracy dyplomowej; prezentacje i dyskusje sposobów rozwiązywania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości pracy dyplomowej	5.5	ILT	K_W07, K_W12, K_U03, K_U04, K_K05
2	praca dyplomowa: Przegląd metod zdobywania i gromadzenia doniesień naukowych w ujęciu określenia celu pracy, ze szczególnym uwzględnieniem komputerowych sposobów pozyskiwania, gromadzenia oraz selekcjonowania publikacji. Informacje oraz zalecenia dotyczące organizacji stanowisk badawczych wyposażonych w specjalne urządzenia i aparaturę służące osiągnięciu celu pracy, zależnie od przedmiotu badań. Ćwiczenia funkcjonalnych zależności z użyciem danych eksperymentalnych.. Rola i sposoby wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu problemów technicznych. Rola eksperymentu w pracy naukowej. Elementy prawa autorskiego. Etapy rozwiązywania i wykonywania zadania dyplomowego. Układ i zawartość pracy dyplomowej. Technika pisania i redagowania pracy dyplomowej. Istota i cele autoprezentacji. Techniki prezentacji i dyskusji wyników pracy dyplomowej. Prezentacja i dyskusja sposobów rozwiązywania zagadnień ujętych w zadaniu dyplomowym, wyników częściowych i całości pracy dyplomowej. Technika obrony pracy dyplomowej. Ocena przedkładanej pracy. Egzamin dyplomowy który obejmuje: prezentację rozwiązania zagadnienia inżynierskiego i dyskusję (częściowo w czasie seminarium dyplomowego) oraz sprawdzenie poziomu wiedzy z zakresu kierunku studiów w formie ustnej . Technika obrony pracy dyplomowej.	20.0	ILT	K_W07, K_W08, K_U05, K_U06, K_U18, K_U20, K_K03
	praktyka zawodowa: Doskonalenie umiejętności opracowania wyników pomiarów. Analiza otrzymanych wyników i ocena dokładności. Wykorzystanie systemów informatycznych w procesie wspomagania pracy z zakresu analizy przestrzennej terenu. Geodezyjne pomiary realizacyjne: geodezyjne opracowanie projektu planu zagospodarowania terenu, tyczenie lokalizacyjne, bazy tyczenia.	2.0	ILT	K_W13, K_U14, K_U17, K_U20, K_K05
	Razem	90		

*) przedmiot wybieralny

**) przedmiot wybieralny na specjalności (opcjonalnie)

***) przedmiot wybieralny bez względu na specjalność

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia.

Weryfikacja zakładanych efektów kształcenia kierunkowego prowadzona jest systematycznie. Warunkiem zaliczenia każdego z przedmiotów jest uzyskanie pozytywnej oceny z obowiązującego rygoru dydaktycznego: egzaminu, zaliczenia na ocenę lub zaliczenia bez oceny. Warunkiem przeniesienia studenta na kolejne semestry kształcenia kierunkowego i specjalistycznego jest zaliczenie wszystkich przedmiotów z tego obszaru i uzyskanie 30 punktów ECTS. Dopuszcza się warunkowe przeniesienia studenta na kolejne semestry w granicach dopuszczalnego deficytu punktów ECTS przedstawionego w planie studiów. Ponadto w trakcie semestrów przeprowadzane są kolokwia pisemne, ćwiczenia audytoryjne, oceniany jest też udział w dyskusji, czy też aktywność w zajęciach. Zajęcia praktyczne laboratoryjne i projektowe zaliczane są na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń przygotowawczych, prac domowych, ćwiczeń obliczeniowych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych w formie sprawozdania, zaliczenia-obrony opracowanych projektów wg zasad wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Szczegółowe kryteria oceniania z każdego przedmiotu zawarte są w kartach informacyjnych modułów.

Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia lub egzaminu jest zaliczenie wszystkich form jego realizacji (projektów – zadań domowych) wg zasad wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia.

Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest poprawne wykonanie i zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych przewidzianych programem studiów (w przypadku usprawiedliwionej nieobecności studenta na zajęciach prowadzący ćwiczenia ma obowiązek umożliwić studentowi wykonanie maksimum dwóch ćwiczeń instrumentalnych w ramach konsultacji) oraz zaliczenie obowiązujących sprawdzianów (pisemnych lub ustnych)

Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: 60% (punktów) z odpowiedzi, efekty W, K sprawdzane są: podczas egzaminu lub kolokwium zaliczającego przedmiot efekty U, sprawdzane są: na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń przygotowawczych, prac domowych, ćwiczeń obliczeniowych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych w formie sprawozdania lub obrony zadań domowych.

Wiedza i umiejętności w zakresie praktycznego kształcenia kierunkowego, weryfikowane będą

w trakcie wyjazdowego szkolenia terenowego prowadzonego po semestrze pierwszym, podczas praktyk zawodowych, gdzie studenci muszą wykazać się praktyczną znajomością zagadnień w zakresie wykonawstwa geodezyjnego.

Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów kształcenia z poszczególnych przedmiotów i modułów kształcenia określone są w kartach informacyjnych modułów i przedstawiane studentom cywilnym i wojskowym w początkowym etapie zajęć i w systemie USOS prowadzonym przez Wydział, zgodnie z wymogami wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia.

Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest egzamin dyplomowy, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu geodezji i kartografii.

Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich przedmiotów kształcenia kierunkowego i specjalistycznego oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez kierownika i recenzenta.

Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest egzamin dyplomowy, w trakcie którego sprawdzeniu podlega: umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu geodezji i kartografii. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich przedmiotów kształcenia kierunkowego i specjalistycznego oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez kierownika i recenzenta.

Uwagi szczególne:

Posiadanie certyfikatu lub złożenie egzaminu z języka obcego na poziomie B2+ jest obligatoryjne po IV semestrze nauki.

Plan studiów p. załącznik nr 1