

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

im. Jarosława Dąbrowskiego



PROGRAM STUDIÓW

poziom studiów *studia pierwszego stopnia*

kierunek studiów: *geodezja i kataster*

*Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr /WAT/ z dnia
w sprawie ustalenia programu studiów ...*

obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022

Warszawa

2021

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów *geodezja i kataster*

Poziom studiów *pierwszego stopnia*

Profil studiów *ogólnoakademicki*

Forma studiów *stacjonarne*

Tytuł zawodowy nadawany absolwentom: *inżynier*

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: **6**

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 *7*

Łączna liczba godzin *2407*

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **210**

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

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia - **105,5**
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych - **10**

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

4 tyg., 4 ECTS, po VI 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 kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, w tym również umożliwiających 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_P6– kod składnika opisu charakterystyk drugiego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

symbol i numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA		Absolwent:
K_W01	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich teorie wyjaśniające, złożone zależności pomiędzy nimi, które stanowią podstawową wiedzę ogólną o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk, w tym technicznych.	P6S_WG
K_W02	zna w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu kierunków studiów pokrewnych z kierunkiem geodezja i kataster, geodezja i kartografia, gospodarka przestrzenna, budownictwo oraz nawigacja; rozumie procesy związane z opracowaniem planów zagospodarowania przestrzennego	P6S_WG
K_W03	zna w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska stanowiące podstawową wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu geodezji i katastru; zna podstawowe metody i narzędzia stosowane w procesie pozyskania i modelowania informacji terenowej; rozumie procesy wynikające z opracowanych planów zagospodarowania przestrzennego;	P6S_WG
K_W04	zna w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska związane z przetwarzaniem, analizą i prezentacją informacji terenowej; zna typowe technologie inżynierskie umożliwiające realizację zadań z zakresu geodezji i katastru.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W05	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich teorie wyjaśniające złożone zależności pomiędzy nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną o trendach rozwojowych nawigacyjnych systemów satelitarnych, technik teledetekcyjnych i fotogrametrycznych oraz systemów informacji geograficznej.	P6S_WG
K_W06	rozumie zjawiska i procesy fizyczne w przyrodzie; zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich teorie wyjaśniające złożone zależności pomiędzy nimi, stanowiące podstawową wiedzę o geodezyjnych technikach pomiarowych, funkcjonowaniu urządzeń, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych w geodezji i katastrze.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W07	rozumie zjawiska fizyczne występujące w procesie określania podstawowych wielkości geometrycznych; zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z geodezją	P6S_WG Inż_P6S_WG

K_W08	rozumie matematyczny opis zjawisk i procesów w przyrodzie wykorzystując wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, kartografii matematycznej, rachunku wyrównawczego i innych obszarów właściwych dla kierunku geodezja i kataster, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z geodezji i katastru; rozumie podstawowe zagadnienia analizy matematycznej, geometrii analitycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.	P6S_WG
K_W09	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie wykonywania usług geodezyjnych i katastralnych. Zna ogólne zasady prowadzenia działalności gospodarczej i zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.	Inż_P6S_WK
K_W10	zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej oraz ośrodków dokumentacji geodezyjnej i katastralnej.	P6S_WK
K_W11	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu systemów i układów odniesienia, rozwiązywania zadań geodezyjnych na sferze i elipsoidzie oraz pola grawitacyjnego Ziemi. Ma szczegółową wiedzę związaną z projektowaniem i realizacją osnów geodezyjnych.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W12	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności systemów operacyjnych i technik programowania; zna szczegółowo podstawowe oprogramowanie specjalistyczne.	P6S_WG
K_W13	zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności budownictwa, nauk o Ziemi, planowania przestrzennego, katastru i gospodarki nieruchomościami; za szczegółowy zakres prac geodezyjnych w procesie budowlanym.	P6S_WG Inż_P6S_WG
K_W14	rozumie podstawy i stosowania zasad analitycznego opisu Ziemi w różnych działach geodezji i kartografii; ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu geomatyki; zna podstawowe instrumenty, a także techniki pomiarowe stosowane w geodezji i katastrze oraz metody opracowywania wyników pomiarów.	P6S_WG Inż_P6S_WG

UMIEJĘTNOŚCI		Absolwent:
K_U01	potrafi zgodnie z wymaganiami określonymi dla języka angielskiego poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym porozumiewać się i czytać ze zrozumieniem teksty techniczne z geodezji i katastru oraz specjalistyczną terminologią; komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii; brać udział w debacie – przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich.	P6S_UK
K_U02	potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji na podstawie obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych; potrafi porozumiewać się przy użyciu właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych w środowisku zawodowym inżynierów geodetów oraz w innych środowiskach.	P6S_UW
K_U03	potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii i przygotować w języku polskim oraz obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedziny nauk inżynierijno-technicznych i dyscypliny naukowej inżynierii lądowej i transportu dobrze udokumentowane opracowanie problemów, a także prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu geodezji i katastru.	P6S_UK
K_U04	umie planować własny rozwój poprzez samokształcenie się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie geodezji i katastru.	P6S_UU
K_U05	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie kierunku geodezja i kataster; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U06	umie użytkować komputer i oprogramowania dla potrzeb geodezyjnych; potrafi użytkować sieci komputerowe; potrafi posługiwać się technikami informacyjno – komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w geodezji i katastralnej; potrafi projektować grafikę inżynierską z wykorzystaniem narzędzi CAD.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U07	umie przeprowadzić pomiar lub określić podstawowe wielkości fizyczne; potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. potrafi wykorzystać prawa przyrody w naukach o Ziemi, technice i życiu codziennym;	P6S_UW Inż_P6S_UW

K_U08	potrafi posługiwać się systemami odniesienia i układami współrzędnych stosowanymi w geodezji, geodynamice, geodezji satelitarnej i astronomii; wykonywać transformację między układami; przeprowadzać pomiary geodezyjne na dużych obszarach; pozyskiwać, interpretować oraz wykorzystywać dane znajdujące się w ośrodkach dokumentacji geodezyjnej; potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne; potrafi posługiwać się metodami matematycznymi w naukach o Ziemi - szczególnie w obszarze geodezji i katastru.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U09	potrafi odczytywać informacje zawarte w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego; potrafi zakładać i prowadzić kataster; potrafi pozyskiwać i aktualizować dane SIP potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich w geodezji i katastrze – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U10	umie redagować i opracowywać mapy z zastosowaniem narzędzi informatycznych; umie wykonywać prace geodezyjne związane z gospodarką nieruchomościami; umie wykonywać podstawowe czynności w procesie wyceny nieruchomości; umie wykorzystać dane z zakresu informacji przestrzennej w geodezji i katastru; potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać problemy oraz wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej, przygotować się do pracy w środowisku zawodowym związanym z geodezją i katastrum oraz potrafi stosować zasady bezpieczeństwa w środowisku pracy.	P6S_UW
K_U11	potrafi organizować i wykonywać prace związane z pomiarami geodezyjnymi i katastralnymi; potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich w obszarze geodezji i katastru.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U12	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu z kierunkiem geodezja i kataster – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy pomiarowe, procesy, usługi geodezyjno-katastralne.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U13	potrafi konfigurować zestawy sprzętu i instrumentów elektronicznych w zakresie pomiaru, potrafi opracowywać wyniki pomiarów w specjalistycznych programach komputerowych; potrafi organizować i wykonywać prace związane z pomiarami szczegółowymi na terenach o różnym pokryciu i użytkowaniu; potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla kierunku geodezja i kataster.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U14	umie obsługiwać instrumenty elektroniczne w zakresie pomiaru; potrafi rejestrować i transmitować wyniki pomiarów do/z programów komputerowych; potrafi konfigurować zestawy sprzętu i instrumentów elektronicznych w zakresie pomiaru, potrafi opracowywać wyniki pomiarów w specjalistycznych programach komputerowych; potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi pomiarowych służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku geodezja i kataster oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia pomiarowe;	P6S_UW Inż_P6S_UW

K_U15	potrafi wykonywać pomiary oraz podstawowe prace geodezyjne niezbędnych dla planowania i realizacji inwestycji; potrafi stosować nowoczesne metody pozyskiwania i opracowywania zdjęć lotniczych oraz satelitarnych w celu uzyskania map i ich fotointerpretacji przy pomocy nowoczesnych narzędzi informatycznych; potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste, typowe dla geodezji i katastru zadanie pomiarowe, system lub proces pomiarów bezpośrednich i teledetekcyjnych, bazę danych przestrzennych, używając właściwych metod, technik i narzędzi pomiarowych.	P6S_UW Inż_P6S_UW
K_U16	potrafi dostrzec potrzebę uczenia, samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie; zna możliwości dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób,	P6S_UU
K_U17	potrafi dostrzec i zrozumieć ważność pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w geodezji i katastrze, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P6S_UU
K_U18	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole wykonującym zadania z zakresu geodezji i katastru.	P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz wykazuje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; jest gotów do o wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.	P6S_KO
K_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania z zakresu geodezji i katastru.	P6S_KO
K_K03	prawidłowo dostrzega, identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera geodety oraz jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6S_KK
K_K04	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie działalności inżynierskiej w geodezji i katastrze.	P6S_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 katastrze; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały. jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu.	P6S_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 dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	grupa treści kształcenia ogólnego <u>przedmioty ogólne</u>			
1.	etyka zawodowa: Etyka a moralność. Metaetyka, etyka normatywna i opisowa. Etyka ogólna a etyki zawodowe. Problem kodyfikacji norm etyki zawodowej. Zarys nurtów i koncepcji etycznych–starożytność, średniowiecze, nowożytność współczesność. Wybrane problemy etyki środowiskowej.	1,5	ILT	K_W07, K_U14, K_K03, K_K05
2.	wprowadzenie do studiowania: Nowoczesne metody studiowania, umiejętności niezbędne w studiowaniu: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem	0,5	ILT	K_W01, K_W02, K_K01, K_K02
3.	podstawy zarządzania i przedsiębiorczości: Pojęcia podstawowe z zarządzania, proces zarządzania, struktury organizacyjne, kierowanie ludźmi. Zarządzanie jako proces informacyjno-decyzyjny. Proces podejmowania decyzji. Współczesne koncepcje zarządzania.	3,0	ILT	K_W09, K_U06, K_U14, K_K01, K_K04
4.	wybrane zagadnienia prawa: Istota prawa, teoria i praktyka prawa. Podstawowe gałęzie prawa w Polsce. Prawo autorskie i wynalazcze. Prawo oraz jego wpływ na naukę.	1,5	ILT	K_W01, K_U02, K_K03
5.	wprowadzenie do informatyki: Zasady rozwiązywania problemów przy użyciu komputerów oraz praktyczna nauka programowania. Budowa komputera i działanie systemu operacyjnego. Wprowadzenie do programowania. Zadania i algorytmy. Opis słowny algorytmu. Przykłady zadań i algorytmów	3,0	ILT	K_W10, K_U08, K_U09, K_K01
6.	wychowanie fizyczne: Doskonalenie sprawności fizycznej. Rozwijanie umiejętności ruchowych i technicznych w zespołowych formach aktywności fizycznej. Kształtowanie i wyrabianie niezbędnych nawyków do systematycznej aktywności fizycznej. Samokontrola oceny poziomu sprawności fizycznej oraz wydolności organizmu na podstawie przeprowadzonych testów i sprawdzianów.	0,0	-	

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
7.	język obcy: materiał strukturalno-gramatyczny oraz pojęciowo-funkcyjny	8,0	ILT	P6S_UK
8.	historia Polski - wybrane aspekty: Znajomość historii Polski od X do XX wieku - najważniejszych wydarzeń i procesów historycznych. Rozumienie konieczności posiadania wiedzy z zakresu historii Polski w celu skutecznego wywiązywania się z obowiązków służbowych.	2,0	ILT	K_W01, K_U02, K_K05
9.	ochrona własności intelektualnych: Pojęcie dóbr niematerialnych, ich rodzaje i historyczna ewolucja. Dobra osobiste. Rodzaje utworów i rozwiązań Umowny podział na własność intelektualną, chronioną przez prawo autorskie i własność przemysłową chronioną przez prawo własności przemysłowej. Przedmiot ochrony prawa autorskiego. Program komputerowy jako przedmiot ochrony prawno-autorskiej.	1,5	ILT	K_W10, K_K04
10.	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	-	
	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe			
1.	wprowadzenie do metrologii: Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.	2,0	ILT	K_W01, K_W02, K_U02, K_U07, K_K03, K_K04
2.	matematyka 1: <i>Elementy teorii zbiorów.</i> Działania na zbiorach; liczby naturalne, całkowite i wymierne, indukcja; odwzorowania, zbiory przeliczalne. Relacje, funkcje. <i>Funkcje trygonometryczne.</i> Określenia i właściwości; podstawowe tożsamości trygonometryczne. <i>Struktury algebraiczne.</i> Zbiory liczbowe. Działania arytmetyczne. Grupa. Ciało. Ciało liczb rzeczywistych. <i>Liczby zespolone.</i> Ciało liczb zespolonych. Postacie liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza. Potęga i pierwiastek liczby zespolonej. Zbiory na płaszczyźnie zespolonej. <i>Macierze i wyznaczniki.</i> Rachunek macierzowy. Wyznaczniki i ich właściwości. Macierz odwrotna. Rząd macierzy. <i>Układy liniowych równań algebraicznych.</i> Metoda eliminacji Gaussa. Wzory Cramera. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Równania macierzowe. <i>Przestrzenie wekto-</i>	6,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W08, K_W14, K_U08, K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	<p>rowe. Kombinacja liniowa wektorów. Układ liniowo niezależny wektorów. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej. Podprzestrzeń. Przekształcenie liniowe. Macierz przekształcenia. Wektory i wartości własne macierzy.</p> <p><i>Geometria analityczna.</i> Wektory swobodne. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany. Afiniczna przestrzeń euklidesowa. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej. Zagadnienia geometryczne: proste, płaszczyzny, rzuty prostokątne i symetrie. Proste konstrukcje geometryczne. Krzywe płaskie drugiego stopnia. Powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.</p>			
3.	<p style="text-align: center;">matematyka 2:</p> <p><i>Funkcje elementarne.</i> Funkcje trygonometryczne, tożsamości trygonometryczne; funkcje cyklometryczne, funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne proste i odwrotne. <i>Ciągi liczbowe.</i> Twierdzenia o ciągach liczbowych. Granica ciągu liczbowego. Granice niewłaściwe. Symbole oznaczone i nieoznaczone. <i>Szeregi liczbowe.</i> Zbieżność szeregów. Zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego. Szeregi przemienne. <i>Granica i ciągłość odwzorowania.</i> Przestrzeń metryczna skończenie wymiarowa z metryką euklidesową. Gęstość i ciągłość przestrzeni liczb rzeczywistych. Określenia granicy i ciągłości odwzorowania z przykładami. Ciągłość funkcji jednej zmiennej. Twierdzenia o granicach funkcji. Asymptoty. <i>Pochodna funkcji jednej zmiennej.</i> Podstawowe twierdzenia o pochodnych. Pochodne funkcji elementarnych. Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Twierdzenia o wartości średniej. Wzór Taylora. Ekstrema. Wypukłość i wklęsłość funkcji. Punkt przegięcia. <i>Całka nieoznaczona.</i> Całkowanie przez części. Całkowanie przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. <i>Całka oznaczona.</i> Związek między całką oznaczoną i nieoznaczoną. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju. <i>Pochodna funkcji wielu zmiennych.</i> Granica i ciągłość skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodna w kierunku wektora. Wzór Taylora z pierwszą pochodną. Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu lub trzech zmiennych.</p>	6,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W08, K_W14, K_U08, K_K01
4.	<p style="text-align: center;">matematyka 3:</p> <p><i>Równania różniczkowe zwyczajne.</i> Równania rzędów pierwszego i wyższych. Zagadnienie Cauchy'ego. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań. Równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych. Równania liniowe pierwszego rzędu. Równania liniowe drugiego rzędu. <i>Całki wielokrotne.</i> Całki iterowane. Całka podwójna i całka potrójna po dowolnym obszarze. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej. Współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste. <i>Kombinatoryka.</i> Zbiory skończone; permutacje, kombinacje, wariacje;</p>	4,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W08, K_W14, K_U08, K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	symbole Newtona. <i>Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa</i> . Przestrzeń probabilistyczna. Prawdopodobieństwo warunkowe. Niezależność zdarzeń. <i>Zmienne losowe</i> . Zmienna losowa jednowymiarowa. Parametry rozkładu zmiennych losowych. <i>Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa</i> . Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gaussa).			
5.	<p style="text-align: center;">podstawy grafiki inżynierskiej:</p> <p>Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu prostokątnym i środkowym; badanie własności figur geometrycznych przedstawiając uzyskane wyniki w sposób graficzny na płaszczyźnie rysunku. Ogólne zasady rzutowania środkowego i prostokątnego. Praktyczne metody wzajemnie jednoznacznego odwzorowania przestrzeni na płaszczyznę:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rzutowanie aksonometryczne, • rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej wzajemnie prostopadłych rzutni (rzuty Monge'a) • rzut cechowany, • rzut środkowy (perspektywa). 	3,0	ILT	K_W08, K_W11, K_U06, K_U08, K_K01, K_K05
6.	<p style="text-align: center;">fizyka 1:</p> <p>Metodologia pomiarów fizycznych. Obliczanie niepewności pomiarowych. Wykresy, skala, interpolacja, aproksymacja. Kinematyka punktu materialnego. Wektory i skalary w fizyce. Operacje na wektorach. Ruch w trzech wymiarach, parametryczne równania toru. Niezmienniczość Galileusza. Układy inercjalne i nieinercjalne. Szczególna teoria względności: postulaty teorii względności, transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona. Tarcie. Pęd, popęd. Praca wykonywana przez siły stałe i zmienne, moc, energia kinetyczna. Ruch bryły sztywnej, środek masy, ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy, ruch precesyjny. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii. Pola sił. Potencjał, energia potencjalna. Pole grawitacyjne. I i II prędkość kosmiczna. Prawa Keplera. Relatywistyczna energia kinetyczna, energia całkowita. Czasoprzestrzeń jako element ogólnej teorii względności. Drgania swobodne: drgania harmoniczne, drgania swobodne, składanie drgań harmonicznnych, dudnienia. Drgania o kilku stopniach swobody. Drgania normalne. Harmoniczne drgania nieswobodne: drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans. Fale biegnące. Równanie fali. Przenoszenie energii przez fale. Fale stojące. Paczka falowa. Prędkość grupowa a prędkość fazowa. Dyspersja. Fale akustyczne. Pole elektryczne w próżni: prawo Coulomba, natężenie pola, źródła pola elektrycznego: ładunki, dipole, kwadrupole. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna, energia pola elektrycznego. Dielektryki i oddziaływanie pola elektrycznego z materią, wektory opisujące pole elektryczne w materii. Kondensatory. Pola magnetyczne prądów stałych. Indukcja magnetyczna. Ruch ładunków w polu magnetycznym.</p>	6,0	ILT	K_W02, K_W04, K_W13, K_U01, K_U07, K_U03, K_K01, K_K07, K_K04

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	kod dyscypliny	odniesienie do efektów kierunkowych
	Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta-Laplace'a. Magnetyzm w materii: paramagnetyzm, ferromagnetyzm, pętla histerezy. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność oraz samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Uogólnione prawo Ampera. Równania Maxwella.			
7.	<p style="text-align: center;">fizyka 2:</p> <p>Prąd elektryczny, prawo Ohma, praca i moc prądu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa, rodzaje obwodów elektrycznych. Obwody prądów zmiennych. Zasada działania transformatora. Prąd jednofazowy i prąd trójfazowy. Wartość skuteczna prądu i napięcia. Obwody LRC. Równanie fali elektromagnetycznej. Oddziaływanie promieniowania z materią. Widmo i źródła fal elektromagnetycznych. Optyka falowa: zasada Huygensa, dyfrakcja, interferencja, polaryzacja światła – stan i stopień polaryzacji, spójność fal. Ośrodki anizotropowe. Idea holografii. Optyka geometryczna jako graniczny przypadek optyki falowej, zasada najmniejszego działania. Elementy optyczne: soczewki, zwierciadła, pryzmat, mikroskop, luneta. Korpuskularna natura fal elektromagnetycznych: promieniowanie termiczne (ciała doskonale czarne), hipoteza Plancka, pojęcie kwantu, zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona. Falowa natura materii i budowa atomu: doświadczenia Younga, dualizm korpuskularno-falowy i postulat de Broglie'a. Model Bohra atomu wodoru, poziomy energetyczne i spektroskopia atomowa. Równanie Schrödingera, funkcja falowa i jej interpretacja, zasada nieoznaczoności Heisenberga. Rozwiązania równania Schrödingera: cząstka w studni potencjału, cząstka przechodząca przez barierę potencjału, efekt tunelowy. Liczby kwantowe, spin i moment magnetyczny elektronu, magnetyzm elektronowy i magnetyzm atomowy, orbitalny moment pędu, zakaz Pauliego, układ okresowy pierwiastków. Sieć krystaliczna, pojęcie pasma energetycznego: pasma przewodnictwa i pasma wzbronione. Izolatory, półprzewodniki i przewodniki, koncentracja i ruchliwość nośników, przewodnictwo typu „n” i „p”. Złącze p-n. Przemiany gazu doskonałego, parametry termodynamiczne, zasady termodynamiki. ciepło, praca, moc. Kinetyczna teoria gazów, statystyka Maxwella-Boltzmann. Przemiany fazowe, ciepło przemian, skraplanie gazów. Silniki cieplne, cykl Carnota. Gaz elektronów. Rozkład Fermiego-Diraca. Poziom Fermiego. Kwantowe generatory promieniowania: absorpcja, emisja spontaniczna i wymuszona. Budowa i działanie laserów. Właściwości promieniowania koherentnego. Siły jądrowe, modele budowy jądra atomowego, promieniotwórczość, przemiany i reakcje jądrowe.</p>	4,0	ILT	K_W02, K_W13, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01, K_K04, K_K07

8.	<p>podstawy pomiarów geodezyjnych:</p> <p>Podstawowe zagadnienia z zakresu geodezji, kartografii i fotogrametrii. Podstawowe pojęcia geodezyjne Zakres udziału układu współrzędnych. Problem definicji i orientacji – geometria. Linia pionu, pole siły ciężkości, ruch obrotowy Ziemi. Odwzorowania map. Metody pozyskiwania danych geodezyjnych. Różne rodzaje pomiarów, liniowe i kątowe. Metody teledetekcyjne i fotogrametryczne pozyskiwania danych. Przestrzeń dwuwymiarowa. Zakres udziału pomiarów szczegółowych w geodezji inżynierskiej. Ocena wiarygodności wyników w oparciu o dokładność pomiarów. Mapy cyfrowe i analogowe. Pomiar, kartowanie i odczytywanie treści mapy - błędy pomiaru i odczytu graficznego. Zakres udziału kartografii i baz danych w geodezji i katastrze.</p>	6,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W14, K_U06, K_U13, K_K01
9.	<p>informatyka geodezyjno-kartograficzna:</p> <p>Zagadnienia wprowadzające do wykorzystania oprogramowania komputerowego w rozwiązywaniu zadań geoinformacyjnych; tworzenie algorytmów do zastosowań geoinformacyjnych; podstawy programowania obiektowego.</p>	4,0	ILT	K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U13, K_U06, K_K03, K_K04
10.	<p>geodezyjna technika pomiarowa:</p> <p>Geodezyjne dalmierze elektromagnetyczne. Zasady elektronicznych pomiarów odległości. Optyczne dalmierze interferencyjne. Teodolity elektroniczne. Elektroniczne systemy pomiaru kątów. Teodolity, oprogramowanie teodolitów elektronicznych. Zintegrowane tachimetry elektroniczne. Oprogramowanie i funkcje tachimetrów. Automatyczna rejestracja wyników. Tachimetry z systemami automatycznego naprowadzania na cel. Niwelatory laserowe i cyfrowe. Łaty pomiarowe do niwelatorów cyfrowych. Oprogramowanie niwelatorów.</p>	5,0	ILT	K_W06; K_W07, K_W08, K_W14, K_U06, K_U16, K_U11, K_U12, K_U14, K_U07, K_K03, K_K04
11.	<p>podstawy budownictwa i planowania przestrzennego:</p> <p>Elementy budownictwa oraz inżynierii lądowej i wodnej. Ogólna charakterystyka oraz klasyfikacja obiektów budowlanych według kryteriów technicznych, ekonomicznych i funkcjonalnych. Ustrój nośny budowli – jego elementy i klasyfikacja. Aspekty bezpieczeństwa budowli. Elementy konstrukcyjne budynku. Elementy sieci uzbrojenia terenu – wodociągi, kanalizacja, przewody gazowe oraz przewody ciepłownicze, elektryczne i telekomunikacyjne. Infrastruktura techniczna. Zasady projektowania, technologie budowy, rodzaje konstrukcji obiektów budowlanych, ocena stanu ich bezpieczeństwa. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu planowania przestrzennego. Koncepcje polityki przestrzennego zagospodarowania. Kształtowanie struktury funkcjonalno-przestrzennej złożonej jednostki osadniczej (gminy lub części regionu) – tworzenie optymalnych warunków przestrzennych rozwoju poszczególnych typów działalności, form zabudowy i zagospodarowania w ramach jednostki, planowanie rozwoju układów transportowych, kształtowanie kompozycji urbanistycznej i krajobrazu.</p>	2,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W06, K_U10, K_K05

	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe			
1.	<p>rysunek topograficzny:</p> <p>Wykorzystanie oprogramowania komputerowego do rozwiązywania zadań geodezyjnych z uwzględnieniem podstawowej koncepcji umiejętności ręcznego rysowania stosowanej w geodezji i rysunku mapy; narzędzia do rysowania i urządzeń stosowanych do różnych zadań rysunkowych; istoty rysunku topograficznego i rysunków związanych z geodezją.-umiejętności sporządzania rysunku i rozumienia symboli map (symbol punktów, linii i obszaru) - powiększania i zmniejszania fragmentów mapy; techniki kopiowania map. Geodezyjne pakiety użytkowe. Oprogramowanie wspomagające wykonywanie obliczeń geodezyjnych. Transmisja danych z przyrządów pomiarowych do komputera. Podstawowe narzędzia do tworzenia rysunku wektorowego w edytorze CAD. Tworzenie rysunków w edytorze – wymiarowanie, rysunek geodezyjny. Edycja rysunku - modyfikowanie elementów pomierzonych, funkcje edycji mapy. Współpraca z rysunkiem rastrowym, kalibracja rastra, ustawianie w układzie współrzędnych, typy rysunków rastrowych {map} i możliwości zmian.</p>	5,0	ILT	K_W03, K_W05, K_W14, K_U13, K_K03, K_K04
2.	<p>geodezyjne pomiary szczegółowe 1:</p> <p>Ogólne zasady prac geodezyjnych - przepisy techniczne oraz metody obliczeniowe. Pomiary sytuacyjne – układy współrzędnych na płaszczyźnie, metody pomiarów kątów i długości. Pomiary wysokości – metoda niwelacji geometrycznej, niwelatory techniczne, sieci niwelacyjne, niwelacja trygonometryczna.</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U13, K_U06, K_K03, K_K04, K_K05
3.	<p>geodezyjne pomiary szczegółowe 2:</p> <p>Pomiary sytuacyjno-wysokościowe, tachimetria, automatyzacja pomiarów tachymetrycznych. Szczegółowe osnovy geodezyjne. Opracowanie wyników pomiarów. Sporządzenie mapy zasadniczej, cyfrowej mapy wektorowej, mapy dla celów projektowych, mapy dla celów prawnych.</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W05, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U06, K_U13, K_K03, K_K04, K_K05
4.	<p>ćwiczenia terenowe z geodezyjnych pomiarów szczegółowych 1:</p> <p>Praktyczna realizacja podstawowych prac terenowych w zakresie przygotowania i przeprowadzenia pomiarów polowych oraz ich kameralnym opracowaniem w postaci gromadzenia informacji o terenie i prezentacji wg istniejących standardów opracowań geodezyjnych i kartograficznych. Prowadzenie wywiadu terenowego. Pozyskiwanie przestrzennych i opisowych informacji o terenie różnymi metodami pomiarowymi. Zastosowanie techniki GNSS w pomiarach terenowych. Opracowywanie cyfrowej mapy sytuacyjno-wysokościowej w postaci wektorowej w skali 1: 500.</p>	1,0	ILT	K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U06, K_U07, K_U13, K_K01, K_K02

5.	<p>ćwiczenia terenowe z geodezyjnych pomiarów szczegółowych 2:</p> <p>Praktyczna realizacja prac geodezyjnych występujących w procesach i gospodarczych. Gromadzenie informacji o terenie i analiza istniejących opracowań geodezyjnych i kartograficznych. Prowadzenie wywiadu terenowego. Pozyskiwanie przestrzennych i opisowych informacji o terenie różnymi metodami pomiarowymi. Zastosowanie techniki GNSS w pomiarach terenowych. Opracowywanie aktualizacji BDOT500 i BDOT10K.</p>	1,0	ILT	K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U06, K_U07, K_U13, K_K01, K_K02
6.	<p>geodezja podstawowa:</p> <p>Elipsoida jako powierzchnia odniesienia. Układ współrzędnych na elipsoidzie – współrzędne geodezyjne, związki między współrzędnymi elipsoidalnymi a kartezjańskimi. Niebieski i ziemski system odniesienia – definicje i wzajemne związki. Zagadnienia geometryczne geodezji. Klasyfikacja odwzorowań używanych w geodezji i kartografii, zniekształcenia odwzorowawcze. Elementy astronomii geodezyjnej. Modele pola siły ciężkości Ziemi, elementy teorii potencjału, pole normalne siły ciężkości, zmiany pola siły ciężkości w czasie. Systemy wysokości, metody pomiarów niwelacyjnych. Elementy grawimetrii geodezyjnej. Wyznaczanie figury Ziemi metodami grawimetrycznymi i astronomiczno-geodezyjnymi. Podstawowe sieci geodezyjne – sieci zintegrowane, modernizacja sieci podstawowych w Polsce. Transformacje układów współrzędnych</p>	5,0	ILT	K_W07, K_W11, K_U07, K_U08
7.	<p>geodezja inżynierska:</p> <p>Prace geodezyjne w procesach inwestycyjnych. Przygotowanie dokumentacji geodezyjnej do projektowania inwestycji. Mapy do projektowania – mapy topograficzne, zasadnicze, pochodne i tematyczne. Numeryczne modele terenu, aktualizacja mapy zasadniczej. Geodezyjna realizacja procesów inwestycyjnych. Pomiary inwentaryzacyjne na potrzeby budownictwa. Analiza dokładności osnów realizacyjnych i konstrukcji tyczenia. Geodezyjne opracowanie projektu zagospodarowania terenu i projektu architektoniczno-budowlanego. Sporządzenie szkiców dokumentacyjnych i szkiców tyczenia. Tyczenie lokalizacyjne, geodezyjna obsługa budowy obiektów. Wyznaczenie odchyłek projektowych budowli i urządzeń przemysłowych. Badanie odkształceń i wyznaczanie przemieszczeń w trakcie budowy. Mapy miejskie – zasadnicze mapy miast, mapy pochodne i tematyczne, aktualizacja mapy zasadniczej. Geodezyjne opracowanie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszarów miejskich oraz innych dokumentów planistycznych.</p>	6,0	ILT	K_W02; K_W07, K_W09; K_U07; K_U11; K_U15; K_U16; K_K02; K_K03; K_K04;
8.	<p>geodezja satelitarna:</p> <p>Charakterystyka systemów satelitarnych; mechanika nieba, ocena dokładności orbit, propagacja sygnału, analiza błędów pomiarowych, analiza obserwacji. Metody pomiarów: pomiary kodowe oraz fazowe; wyrównanie wektorów.</p>	3,0	ILT	K_W05, K_U12, K_U14, K_K02,

9.	<p style="text-align: center;">obliczenia geodezyjne:</p> <p>Pomiary geodezyjne (ich istota, systematyka, narzędzia, technika pomiaru oraz wstępne opracowanie wyników). Osnowa geodezyjna: istota definicja i systematyka. Przewyższenie – metody pomiarowe. Obliczanie wysokości. Kąt poziomy i kąt pionowy oraz ich pomiar. Obliczanie współrzędnych na płaszczyźnie. Kąt poziomy i kąt pionowy oraz odległość - obliczanie współrzędnych w przestrzeni 3D. Błędy pomiarowe oraz ich klasyfikacja. Elementy teorii błędów: definicja pomiaru, pojęcie błędu średniego i wag, błąd średni funkcji. Istota wyrównania przybliżonego. Wyrównanie ciągu niwelacyjnego, poligonowego oraz sieci niwelacyjnej i poligonowej metodą przybliżoną. Wyrównanie stacyjne kątów. Ocena dokładności pomiarów.</p>	5,0	ILT	K_W07, K_W08, K_U06, K_U07, K_K01
10.	<p style="text-align: center;">wyrównanie pomiarów:</p> <p>Probabilistyczne podstawy teorii błędów pomiarów i metod wyrównania – zmienne losowe jednowymiarowe, wynik pomiaru jako zmienna losowa, typowe rozkłady zmiennych losowych, parametry opisowe zmiennych losowych, zmienne losowe wielowymiarowe, wektory losowe. Elementy wnioskowania statystycznego w rachunku wyrównawczym – estymacja punktowa, estymacja punktowa metodą najmniejszych kwadratów, estymacja przedziałowa. Model macierzy kowariancji w rachunku wyrównawczym – współczynnik wariancji, macierz kofaktorów, macierz wag, zasady propagacji. Metody wyrównania obserwacji geodezyjnych i analizy dokładności – metoda parametryczna, metoda warunkowa. Mieszane metody wyrównania – metoda parametryczna z warunkami wiążącymi parametry, metoda warunkowa z parametrami. Wyrównanie obserwacji zależnych.</p>	6,0	ILT	K_W07, K_W08, K_U06, K_U07, K_K01
11.	<p style="text-align: center;">fotogrametria i teledetekcja:</p> <p>Definicja fotogrametrii. Wykonywanie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych i naziemnych. Metody obserwacji i pomiarów na zdjęciach. Analityczne i analogowe opracowanie stereogramu. Technologie fotogrametryczne – ich zastosowania. Ortofotomapa, wykorzystanie Numerycznego Modelu Terenu (NMT). Metody numeryczne przetwarzania obrazów. Fotogrametria cyfrowa, klasyfikacja tematyczna treści obrazów cyfrowych. Podstawy fizyczne teledetekcji. Zależności energetyczne w układzie Słońce – obiekt – urządzenie rejestrujące. Pasma pochłaniania promieniowania, okna atmosferyczne stosowane w teledetekcji. Charakterystyki spektralne obiektów – metody pomiaru, znaczenie w teledetekcji. Fotograficzne metody rejestracji. Metody i zasady fotointerpretacji. Skanery. Zobrazowania satelitarne. Zastosowania teledetekcji.</p>	5,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W08, K_U11, K_U14, K_K01

12.	<p><i>kataster:</i></p> <p>Podstawy prawne funkcjonowania katastru, organy prowadzące kataster w Polsce. Jednostki katastralne. Podmioty i przedmioty w katastrze – zbiory informacji o podmiotach i przedmiotach. Systematyka użytków gruntowych. Jednostki rejestrowe, grupy rejestrowe. Operat katastralny. Dokumentacja stanu prawnego i technicznego obiektów katastralnych. Modernizacja ewidencji gruntów i tworzenie katastru nieruchomości. Zasady aktualizacji danych katastralnych. Kataster gruntów a księgi wieczyste – wzajemne powiązania.</p>	6,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W10, K_U05, K_U09, K_U12, K_U14, K_U18, K_K02
13.	<p><i>prawo w geodezji:</i></p> <p>Ogólne wiadomości o prawie. Istota prawa. Stosunki prawne, czynność prawna. Prawo cywilne. Mienie i prawa rzeczowe. Elementy prawa administracyjnego. Własność przemysłowa w działalności gospodarczej. Umowy związane z transportem. Umowy o używanie i korzystanie z cudzych rzeczy. Odpowiedzialność za niewykonanie i nienależyte wykonanie umów... Prawa zobowiązaniowe. Umowy zlecenia, o dzieło. Prawa rzeczowe (własność i prawo wieczystego użytkowania, prawa rzeczowe ograniczone). Księgi wieczyste (założenie Księgi Wieczystej; zasada rękopisu wiary publicznej ksiąg wieczystych). Zasady wykazywania praw majątkowych. Notariusz. Akty notarialne. Prawo spadkowe. Organy władzy ustawodawczej. Organy administracji publicznej w podziale administracyjnym kraju. Prawo administracyjne. Źródła prawa administracyjnego. Prawne formy działania administracji. Kodeks postępowania administracyjnego. Państwowa służba geodezyjna i kartograficzna. Prawo geodezyjne i kartograficzne. Obowiązki i prawa wykonawców prac geodezyjnych. Zasób geodezyjny i kartograficzny. Podstawy prawne funkcjonowania, gromadzenia i udostępniania danych. Prace geodezyjne i kartograficzne (obowiązki wykonawcy prac; ochrona znaków geodezyjnych). Procesy geodezyjno – prawne. Dokumentacja geodezyjna do celów prawnych. Ewidencja gruntów i budynków. Akty prawne w geodezji. Działalność gospodarcza w rozumieniu ustawy ze szczególnym uwzględnieniem branży geodezyjno – kartograficznej.</p>	3,0	ILT	K_W01, K_W03, K_W04, K_W09, K_W10, K_W13, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U10, K_U11, K_U16, K_K02, K_K04
14.	<p><i>kartografia:</i></p> <p>Wybrane zagadnienia z kartografii matematycznej, w tym teoria zniekształceń odwzorowawczych, charakterystyka stosowanych w geodezji i kartografii wybranych odwzorowań oraz z kartografii. Koncepcja, funkcji i formy mapy. Zasady redagowania i opracowywania treści map. Nazewnictwo geograficzne. Generalizacja kartograficzna. Statystyczne metody przetwarzania danych przestrzennych. Kartograficzne aspekty Systemu Informacji Przestrzennej (SIP) (GIS – Geographic Information System). Kartografia tematyczna. Kartografia cyfrowa. Automatyzacja procesu opracowania i wydawania map. Technologia wytwarzania map.</p>	5,0	ILT	K_W08, K_W09, K_U04, K_K01

15.	<p>systemy informacji przestrzennej:</p> <p>Podstawowe pojęcia z zakresu SIP/GIS. SIP na tle innych systemów informacyjnych. Części składowe SIP. Funkcjonalne podejście do SIP. Bazy danych przestrzennych – typy, część geometryczna i opisowa. Metody projektowania i eksploatacji baz danych. Wizualizacja danych. Mapy a bazy danych i systemy informacji przestrzennej. Zakres pojęcia model. Model – obraz rzeczywistości, model (postać) danych. Modelowanie zjawisk. Analizy przestrzenne i ich użycie w procesie decyzyjnym.</p>	6,0	ILT	K_W03, K_W05, K_U05, K_K02
16.	<p>gospodarka nieruchomościami:</p> <p>Zasady gospodarowania nieruchomościami stanowiącymi własność Skarbu Państwa i jednostek samorządu terytorialnego. Zasoby nieruchomości i jednostki gospodarujące tymi zasobami. Podziały i scalania nieruchomości. Wywłaszczenia nieruchomości. Zwroty nieruchomości. Zasady gospodarowania gruntami na obszarach wiejskich, scalanie i wymiana gruntów, gospodarka gruntami na obszarach leśnych, dokumentacja geodezyjno-kartograficzna dla potrzeb gospodarowania na obszarach leśnych. Wartość rynkowa i odtworzeniowa nieruchomości. Regulacje prawne związane z wyceną nieruchomości. Podejścia, metody i techniki wyceny nieruchomości.</p>	3,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W10, K_U05, K_U09, K_U10, K_U12, K_U14, K_U18, K_K02
	<p>grupa treści wybieralnych przedmioty wybieralne</p>			
I.1.	<p>geodezja rolna i leśna:</p> <p>Wybrane zagadnienia z geodezji obszarów rolnych i leśnych. Podstawowe zagadnienia związane z rodzajami prac geodezyjnych wykonywanych na obszarach wiejskich oraz metodami obliczania wartości nieruchomości na tych obszarach. Ocena procesów gospodarowania gruntami na obszarach wiejskich, scalania i wymiany gruntów. Szacowanie wartości rynkowej i odtworzeniowej nieruchomości rolnej. Przetwarzanie informacji związanych z urządzeniem terenów rolnych i leśnych. Źródła informacji i przegląd oprogramowania dla UTRiL. Budowa i tworzenie baz danych oraz analizy przestrzenne związane z urządzeniem terenów rolnych i leśnych. Analizy przestrzenne i prace projektowe wykonywane do opracowania założeń do scaleń gruntów oraz projektu szczegółowego. Leśna Mapa Numeryczna i System Informacji Przestrzennej Lasów Państwowych Ocena procesów gospodarowania gruntami na obszarach leśnych, dokumentacji geodezyjno-kartograficznej dla potrzeb gospodarowania na obszarach leśnych. Szacowanie wartości rynkowej i odtworzeniowej nieruchomości leśnych.</p>	6,0	ILT	K_W01, K_W03, K_W04, K_W09, K_W10, K_W13, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U10, K_U11, K_U16, K_K02, K_K04

I.2.	<p>opracowanie obserwacji satelitarnych (cz. j. ang.):</p> <p>Pomiary przy użyciu systemów satelitarnych, zagadnienia kodowania sygnału elektromagnetycznego (pomiarowego) i propagacji fali elektromagnetycznej w przestrzeni kosmicznej i atmosferze. Zagadnienia dokładności dla metod pracy w modach "statycznych" i w modzie rzeczywistym RTK RTN. Zagadnienia nawigacji z wykorzystaniem odbiorników GPS. Wykorzystanie systemu ASG-EUPOS w pracach geodezyjnych.</p>	6,0	ILT	K_W05, K_U01, K_U03, K_U14, K_K01, K_K02
I.3.	<p>pomiary katastralne (cz. j. ang.):</p> <p>Program obejmuje wybrane zagadnienia z prawa geodezyjnego i kartograficznego, a także organizacji pracy w odniesieniu do pomiaru granic nieruchomości. Zawiera istotne treści z teorii zasad kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej zawierającej dokumenty pomiarowe, obliczeniowe i opisowe pozwalające na ustalenie przebiegu granic. Operat pomiarowy i katastralny. Dokumentacja stanu prawnego i technicznego obiektów katastralnych. Pomiary w procesie modernizacji ewidencji gruntów i katastru nieruchomości. Zasady aktualizacji danych katastralnych. Kataster gruntów a księgi wieczyste – wzajemne powiązania.</p>	6,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W05, K_W07, K_W08, K_U01, K_U02, K_U04, K_U06, K_U13, K_K03, K_K04, K_K05
II.1.	<p>geodezyjna obsługa budowy i montażu:</p> <p>Dokumentacja geodezyjna dla potrzeb projektowania inwestycji. Prace geodezyjne w procesach obsługi budowy i montażu związanych z prowadzeniem budowy w zakresie umiejętności czytania i rozumienia projektu i instrukcji eksploatacji, przetwarzania ich w dokumenty stanowiące podstawę do tyczenia i kontroli geodezyjnej oraz dostosowania się przy tych pracach do warunków i zasad prowadzenia budowy. Obsługi geodezyjnej budowy zakładów przemysłowych, inwentaryzacji sieci przewodów podziemnych i napowietrznych w zakładach przemysłowych, masywnych budowli wieżowych, obsługi geodezyjnej budowy i eksploatacji suwnic i jezdni suwnicowych.</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W07, K_W09, K_U07, K_U11, K_U15, K_U16, K_K02, K_K03, K_K04
II.2.	<p>geodezja w budownictwie komunikacyjnym:</p> <p>Dokumentacja geodezyjna dla potrzeb projektowania inwestycji. Pomiary realizacyjne: osnowy realizacyjne, nowoczesne metody tyczenia, dokumentacja tyczenia, ocena dokładności tyczenia. Geodezyjne kształtowanie tras komunikacyjnych w przestrzeni: rodzaje linii krzywych, metody tyczenia. Podstawowe wiadomości z zakresu wyznaczania przemieszczeń i odkształceń terenu i obiektów budowlanych. Przepisy wykonawcze w pracach geodezyjnych prowadzonych dla potrzeb realizacyjnych Prace geodezyjne w budownictwie kolejowym: pomiary sytuacyjno-wysokościowe szlaków i stacji kolejowych, tyczenie torów, rozjazdów i urządzeń technicznych, sporządzanie profili eksploatacyjnych, metody inwentaryzacji i regulacji torów kolejowych. rurociągów magistralnych i linii elektroenergetycznych wysokich napięć. Obsługa budowy obiektów inżynierskich.</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W07, K_W09, K_U07, K_U11, K_U15, K_U16

II.3.	<p align="center">geodezyjne pomiary specjalne:</p> <p>Specyfika pomiarów geodezyjnych (ich podział, systematyka, narzędzia, technika pomiaru oraz wstępne opracowanie wyników), geodezyjny proces pomiarowy i jego realizację poprzez: przyrząd, instrument, system pomiarowy; czynności pomiarowe; mierzony obiekt, wpływ środowiska na realizację procesu pomiarowego, czynniki determinujące precyzję wyznaczenia położenia punktów, umiejętność szacowania niepewności pomiarowych; metodami pomiarów geodezyjnych dla precyzyjnego wyznaczania położenia specjalnych obiektów lub w szczególnych warunkach. Pomiary przy budowie i eksploatacji pieców koksowniczych, hutniczy, koksowniczych, urządzeń walcowniczych i turbin, stoczni i statków morskich.</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W07, K_U01, K_U03, K_U04, K_U12, K_K02, K_K03, K_K04
III.1	<p align="center">projektowanie osnów geodezyjnych:</p> <p>Geodezyjny proces projektowy i jego realizację; czynniki determinujące precyzję wyznaczenia położenia punktów osnów przeznaczonych dla określonych celów przeznaczenia. Sieci i osnowy pomiarowe, realizacyjne, szczegółowe sieci geodezyjne – sieci zintegrowane, modernizacja sieci w Polsce; pomiar i opracowanie obserwacji sieci szczegółowych; przeliczanie współrzędnych z układu odniesienia EUREF-89 do państwowych układów współrzędnych oraz do układów lokalnych. Transformacje układów współrzędnych</p>	5,0	ILT	K_W04, K_W06, K_W02, K_U03, K_U01, K_U04, K_U12, K_K02, K_K03
III.2	<p align="center">bazy danych do opracowań gospodarczych:</p> <p>Program obejmuje podstawowe i rozszerzone zagadnienia związane z opracowaniem mapy cyfrowej, udostępnianiem informacji terenowej w Internecie. Podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy opracowaniach geodezyjnych na podstawie danych z bezpośrednich pomiarów terenowych. Zawiera zagadnienia stosowanych standardów i technologii informatycznych w obszarze prezentacji informacji terenowej ze szczególnym uwzględnieniem informacji z baz danych do opracowań sporządzanych dla celów gospodarczych. Zostaną przedstawione takie zagadnienia jak interpolacja, analizy przestrzenne na podstawie zapytań przestrzennych i atrybutowych, nakładanie warstw tematycznych, analizy statystyczne. Przedstawione zostaną także duże projekty, których wykonanie nie byłoby możliwe bez wsparcia GIS. Szczegółowo zostanie przeanalizowana Baza Danych Obiektów Topograficznych (BDOT500) oraz Bazy Danych Branżowych.</p>	5,0	ILT	K_W10, K_W13; K_U02; K_U03; K_U11; K_K01; K_K05

III.3	<p style="text-align: center;">bazy danych tematycznych:</p> <p>Zarys teorii systemów informacyjnych (ang. <i>SDI - Spatial Data Infrastructure</i>). Standardy, normy i przepisy związane z SDI (ISO, OGC, INSPIRE itp). Technologie wykorzystywane w budowie SDI. Infrastruktura danych przestrzennych w Polsce i na świecie. Bazy danych topograficznych jako bazy referencyjne, cechy baz danych topograficznych. Model pojęciowy cywilnej bazy TBD i wojskowej Vmap. Przegląd wybranych baz danych przestrzennych w Polsce (BDO, TBD, VMap, PRG, PRNG, itp.) Pozyskiwanie i przetwarzanie danych o terenie. Udostępnianie informacji. Cywilne i wojskowe mapy wektorowe – modele, struktury, zasady kodowania, formaty zapisu i wymiany danych. Baza Danych Topograficznych – modele, struktury, zasady kodowania, formaty zapisu i wymiany danych. Zasady kompletowania, kontroli i przyjmowania dokumentacji z powstałej w wyniku opracowania baz danych topograficznych do zasobów geodezyjnych i kartograficznych. Systemy produkcji map topograficznych - generowanie map topograficznych z baz danych topograficznych).</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W04, K_U05, K_U14, K_U15, K_K01
IV.1	<p style="text-align: center;">ćwiczenia terenowe z pomiarów katastralnych:</p> <p>Prace geodezyjne występujące w procesach pomiarowych granic nieruchomości. Gromadzenie informacji o położeniu punktów granicznych i analiza istniejących opracowań geodezyjnych i kartograficznych. Prowadzenie wywiadu terenowego. Pozyskiwanie przestrzennych i opisowych informacji o terenie różnymi metodami pomiarowymi. Zastosowanie techniki GNSS w pomiarach terenowych. Ocena dokumentów określających położenie punktów granicznych i przebieg granic nieruchomości. Projektowanie i opracowywanie geodezyjne granicy i wytyczenie jej w terenie. Sporządzanie dokumentacji geodezyjnej, która jednoznacznie określa położenie danej granicy względem osnowy geodezyjnej i szczegółów terenowych.</p>	1,5	ILT	K_W02, K_W07, K_W08, K_U01, K_U06, K_U07, K_U13, K_K01, K_K02
IV.2	<p style="text-align: center;">ćwiczenia terenowe z geodezji podstawowej:</p> <p>Założenie, pomiar i sporządzenie operatu technicznego fragmentu osnowy szczegółowej poziomej i wysokościowej metodą niwelacji precyzyjnej. Wykonanie obserwacji i obliczeń dla przybliżonych wyznaczeń azymutu, szerokości i długości geograficznej. Zakładanie osnow podstawowych i szczegółowych metodami obserwacji satelitarnych w systemie GNSS. Renowacja punktów i wznawianiem sieci pomiarowych</p>	1,5	ILT	K_W02, K_W06, K_W07, K_W08, K_U06, K_U07, K_U13, K_K01, K_K02
IV.3	<p style="text-align: center;">ćwiczenia terenowe z geodezji inżynierskiej:</p> <p>Prace geodezyjne występujące w procesach i gospodarczych. Gromadzenie informacji o terenie i analiza istniejących opracowań geodezyjnych i kartograficznych. Prowadzenie wywiadu terenowego. Pozyskiwanie przestrzennych i opisowych informacji o terenie różnymi metodami pomiarowymi. Projektowanie i zakładanie osnowy realizacyjnej. Opracowywanie geodezyjne projektu inwestycji i jej wytyczenie. Obsługa geodezyjna budowy inwestycji. Wykonywanie pomiarów powykonawczych.</p>	1,5	ILT	K_U02, K_U04, K_U07, K_U08, K_U10, K_U12, K_U13, K_U14, K_U14, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04

V.1.	<p>gospodarka nieruchomościami na obszarach zurbanizowanych i wiejskich:</p> <p>Gospodarowanie nieruchomościami Skarbu Państwa i Jednostek Samorządu Terytorialnego w trybie przepisów szczególnych. Zasady gospodarki nieruchomościami lokalowymi: ustawa o własności lokali, ustawa o spółdzielniach mieszkaniowych. Reprywatyzacja „gruntów warszawskich”. Regulacja stanu prawnego nieruchomości zajętych pod drogi publiczne. Nieruchomości rodzinnych ogrodów działkowych. Numeracja porządkowa nieruchomości. Elektroniczne księgi wieczyste</p>	4,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U06, K_K03, K_K04, K_K05
V.2.	<p>pomiary obiektów inżynierskich:</p> <p>Podstawowe zagadnienia z konstrukcji budynków, budowli przemysłowych i urządzeń mechanicznych oraz sposoby ich posadowienia niezbędnych podczas planowania pomiarów geodezyjnych budynków, budowli, obiektów inżynierskich i sieci uzbrojenia terenu; opis precyzyjnych i specjalnych pomiarów geodezyjnych wielkogabarytowych obiektów budowlanych lub specjalnych; oceny dokładności procesu pomiarowego; metod pomiarów geodezyjnych dla precyzyjnego wyznaczania położenia specjalnych elementów konstrukcyjnych obiektów.</p>	4,0	ILT	K_W02, K_W06, K_W09, K_U11, K_U03, K_U14, K_U01, K_K05
V.3.	<p>metody nawigacji:</p> <p>Wyznaczania pozycji we mobilnych systemach pomiarowych. Mapy morskie i informacja nautyczna dla marynarki wojennej i całej żeglugi morskiej. Określanie położenia z wykorzystaniem nawigacji zliczeniowej, astronawigacji, radionawigacji i zintegrowanych systemów określania pozycji. Mapy i opracowania numeryczne danych geoprzestrzennych wraz ze środkami do wizualizacji, pomiary terenowe, naziemną, nawodną i lotniczą aparaturę nawigacyjną, globalny system pozycjonowania, inercjalne systemy nawigacyjne, stacje radiolokacyjne jako źródła określania położenia obiektów w przestrzeni.</p>	4,0	ILT	K_W05, K_U12, K_U14, K_K02
E.1.	<p>seminaria dyplomowe:</p> <p>Przygotowanie 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</p>	4,0	ILT	K_W07, K_W09, K_U03, K_U05, K_U16, K_K01, K_K03, K_K05
E.2.	<p>praca dyplomowa:</p> <p>Opracowanie projektu dyplomowego w zakresie kierunku geodezja i kataster.</p>	20,0	ILT	K_W07, K_W14, K_U06, K_U03, K_U15, K_K04, K_K06,

F.1.	<p style="text-align: center;">praktyka zawodowa:</p> <p>Zdobycie wiedzy i doskonalenie umiejętności w zakresie praktycznej realizacji pomiarów geodezyjnych, procesu przetwarzania pozyskanych danych oraz przygotowania wynikowych opracowań w tym operatów technicznych typowych dla wykonawstwa geodezyjnego.</p>	4,0	ILT	K_U16; K_U17; K_U18; K_K01;
	Razem	210		

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

Weryfikacja zakładanych efektów uczenia 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 określanego corocznie przez Dziekana. 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 przedmiotu.

Wiedza i umiejętności w zakresie praktycznego kształcenia kierunkowego, weryfikowane będą w trakcie praktyk zawodowych, gdzie studenci muszą wykazać się praktyczną znajomością zagadnień w zakresie wykonawstwa geodezyjnego.

Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się z poszczególnych grup kształcenia określone są w kartach informacyjnych przedmiotów i przedstawiane studentom w początkowym etapie zajęć, 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 katastru. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich form kształcenia wynikających z planu studiów oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez promotora i recenzenta. Temat i zakres pracy dyplomowej powinien być zgodny z efektami uczenia się określonymi dla kierunku i poziomu kształcenia.

Uwagi szczególne:

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

Plan studiów p. załącznik nr 1