

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

im. Jarosława Dąbrowskiego

WYDZIAŁ INŻYNIERII LĄDOWEJ I GEODEZJI



PROGRAM STUDIÓW

poziom studiów *studia drugiego stopnia*

kierunek studiów: *inżynieria geoprzestrzenna*

Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej

*im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 140/WAT/2020 z dnia 30 kwietnia 2020 r.*

w sprawie ustalenia programu niestacjonarnych studiów I i II stopnia dla kierunków studiów "geodezja i kataster" i "inżynieria geoprzestrzenna"

obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021

Warszawa

2020

PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów *inżynieria geoprzestrzenna*

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

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 619

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 35,5
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych – 5

Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:
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 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_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 inżynieria geoprzestrzenna: geodezja i kartografia, gospodarka przestrzenna, informatyka, budownictwo oraz nawigacja.	P7S_WG
K_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu geodezji, budownictwa, planowania przestrzennego. Zna podstawowe metody i narzędzia związane z pozyskaniem i modelowaniem geodanych.	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 inżynierii geoprzestrzennej.	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 inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich związanych z geodezją inżynierską, fotogrametrią, teledetekcją, GIS/SIT, kartografią, planowaniem przestrzennym.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W08	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, kartografii matematycznej, rachunku wyrównawczego i innych obszarów właściwych dla kierunku inżynieria geoprzestrzenna, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań geodezyjnych.	P7S_WG
K_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej w zakresie wykonywania opracowań i świadczenia usług z zakresu inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_WK
K_W10	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.	P7S_WK
K_W11	zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedziny nauk technicznych i dyscypliny	P7S_WK

	naukowej inżynierii lądowej i transportu, właściwej dla kierunku inżynierii geoprzestrzennej.	
K_W12	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie systemów operacyjnych i technik programowania. Ma szczegółową wiedzę o podstawowym oprogramowaniu specjalistycznym.	P6S_WG
UMIEJĘTNOŚCI Absolwent:		
K_U01	potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii.	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 z dyscypliny "inżynierii lądowej i transportu".	P7S_UW
K_U03	potrafi przygotować w języku polskim i obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedziny nauk technicznych i dyscypliny naukowej inżynierii lądowej i transportu dobrze udokumentowane opracowanie problemów, a także prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_UK
K_U04	umie samokształcić się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie inżynierii geoprzestrzennej (m.in. geodezji, katastru, kartografii, fotogrametrii, teledetekcji, GIS).	P7S_UW
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 inżynierii geoprzestrzennej; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U06	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności w inżynierii geoprzestrzennej	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 inżynierii lądowej i transportu 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 badawczymi w zakresie inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_UW
K_U11	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie	P7S_UW

	inżynierii geoprzestrzennej.	Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla kierunku inżynieria geoprzestrzenna, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	P7S_UW
K_U13	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla kierunku inżynieria geoprzestrzenna, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla kierunku inżynieria geoprzestrzenna w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy.	P7S_UW
K_U14	potrafi dostrzec potrzebę uczenia się przez całe życie; zna możliwości dokończenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P7S_UU
K_U15	potrafi dostrzec i zrozumieć ważność pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w inżynierii geoprzestrzennej w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	P7S_UU
K_U16	potrafi kierować pracą zespołu wykonującego zadania z zakresu inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_UO
K_U17	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w zakresie inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U18	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić, zwłaszcza w powiązaniu z inżynierią geoprzestrzenną, istniejące rozwiązania technologiczne, w szczególności urządzenia, metody pozyskiwania i przetwarzania danych	P7S_UW Inż_P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE Absolwent:		
K_K01	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role; ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P7S_KO
K_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania z zakresu inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_KO
K_K03	dostrzega, identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu specjalisty w dziedzinie inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_KK
K_K04	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w zakresie działalności w inżynierii geoprzestrzennej.	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 zakresie inżynierii geoprzestrzennej; 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 dyscypliny	Odniesienie do efektów kierunkowych
	grupa treści kształcenia ogólnego <u>przedmioty ogólne</u>			
	<i>podstawy obronności państwa:</i>			
1.	<p>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.</p>	5,0	ILT	K_W01, K_U03
	grupa treści kształcenia podstawowego <u>przedmioty podstawowe</u>			
	<i>matematyka:</i>			
1.	<p>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.</p>	3,0	ILT	K_W08, K_U07
	<i>analiza obrazu:</i>			
2.	<p>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.</p>	3,0	ILT	K_W05, K_W08, K_W12 K_U06, K_U07 K_K04
	<i>algorytmy przetwarzania geodanych:</i>			
3.	<p>Program obejmuje zagadnienia z zakresu algorytmów numerycznych stosowanych w inżynierii geoprzestrzennej, w tym algorytmy metod minimalistycznych, algorytmy odwzorowawcze oraz rozwiązywania zadań klasycznych. Program również obejmuje wybrane algorytmy geometrii obliczeniowej z ukierunkowaniem na klasyczne zadania analiz przestrzennych.</p>	3,0	ILT	K_W04, K_W07, K_U04, K_U01, K_U05

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dyscypliny	Odniesienie do efektów kierunkowych
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_W06, K_U18, K_K01, K_K02
	grupa treści kształcenia kierunkowego przedmioty kierunkowe			
1.	zastosowanie teledetekcji: Program obejmuje przegląd zaawansowanych zastosowań technik teledetekcyjnych. Zarówno wykłady jak i laboratoria prowadzone są w oparciu o przykłady badań aktualnie prowadzonych w Polsce i we wiodących jednostkach naukowych z całego Świata. Omówione zostaną zagadnienia związane z przetwarzaniem wstępnym jak również właściwe przetwarzanie danych w celu realizacji różnych zagadnień związanych z teledetekcyjnym badaniem środowiska naturalnego. W ramach zajęć praktycznych słuchacze wykorzystają wiedzę dotyczącą danych, metod ich przetwarzania oraz sposobów analizowania informacji teledetekcyjnych do rozwiązywania różnorodnych problemów dotyczących monitorowania środowiska naturalnego.	3,0	ILT	K_W01, K_W03, K_W04, K_U01, K_U03, K_U05, K_U08, K_KU18, K_K02
2.	zaawansowane opracowania fotogrametryczne: Przedmiot obejmuje wybrane zagadnienia związane z zaawansowanymi opracowaniami sytuacyjno-wysokościowymi realizowanymi przy udziale współczesnych metod fotogrametrii cyfrowej. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na umiejętność wykorzystania zobrażeń fotogrametrycznych pozyskanych z różnych pułapów do standardowych opracowań fotogrametrycznych, a także opracowań nietypowych związanych z nietypowym charakterem danych źródłowych.	2,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_U11, K_U15, K_U17, K_K01
3.	projektowanie systemów geoinformacyjnych: Program przedmiotu obejmuje zapoznanie z metodyką projektowania systemów informatycznych oraz narzędziami i technikami wdrażania systemów geoinformacyjnych, a także przedstawienie metodyk oraz oprogramowania służącego do zarządzania przedsięwzięciem informatycznym.	3,0	ILT	K_W04, K_U04, K_K05
4.	udostępnianie danych geoprzestrzennych: Program obejmuje zagadnienia z zakresu udostępniania danych przestrzennych w aspekcie prawnym i technicznym. Omówiona zostanie inicjatywa i dyrektywa INSPIRE, korzyści związane z jej wdrożeniem oraz główne elementy składowe infrastruktury informacji przestrzennej ze szczególnym uwzględnieniem usług danych przestrzennych z punktu widzenia ich twórców i użytkowników na różnych	4,0	ILT	K_W04, K_U04, K_U01, K_U05, K_K01

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dyscypliny	Odniesienie do efektów kierunkowych
	poziomach administracyjnych.			
5.	<p>inżynieria odwrotna:</p> <p>Program obejmuje wybrane zagadnienia związane z przygotowaniem i opracowaniem chmur punktów do postaci modeli 3D. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na umiejętność przygotowania danych pomiarowych, w tym pozyskania i wstępnego opracowania do postaci kompletnych chmur punktów. Ponadto wprowadza w zagadnienia związane z budową modelu 3D w oprogramowaniu specjalistycznym.</p>	3,0	ILT	K_W04, K_W08, K_U07, K_U11, K_U03, K_U13
6.	<p>układy odniesienia w geodezji (cz. j. ang.):</p> <p>Program przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane z systemami i układami odniesienia oraz układami współrzędnych stosowanymi w geodezji. Obejmuje ponadto ziemski i niebieski układ odniesienia, transformację pomiędzy układem ziemskim a niebieskim, dynamikę ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi oraz pojęcie wysokości w geodezji i systemy wysokości.</p>	3,0	ILT	K_W05, K_W08, K_U03, K_U05
	grupa treści wybieralnych przedmioty wybieralne			
1.1.	<p>analizy spektralne (cz. j. ang.):</p> <p>Program obejmuje rozszerzone zagadnienia związane z metodami pozyskiwania i przetwarzania danych teledetekcyjnych dla potrzeb prowadzenia analiz ilościowych i jakościowych. W ramach zajęć przewiduje się zarówno teoretyczne jak i praktyczne rozpatrzenie różnorodnych metod pozyskiwania danych spektralnych, zarówno obrazowe jak i nieobrazowe. Słuchacze zapoznają się ze sposobem pozyskiwania i przetwarzania danych spektrometrycznych. Ważnym elementem w ramach przedmiotu będzie stanowił proces przetworzenia surowych danych obrazowych do postaci w pełni skorygowanej pod kątem radiometrycznym i geometrycznym. W ramach przedmiotu, słuchacze zdobędą rozszerzoną wiedzę z zakresu przetwarzania danych obrazowych od momentu ich pozyskania, do postaci umożliwiającej prowadzenie zaawansowanych analiz spektralnych.</p>	4,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_U11, K_U17, K_K01
1.2.	<p>geostatystyka:</p> <p>Program obejmuje podstawowe zagadnienia teoretyczne i praktyczne z geostatystyki, w tym omówienie praw Toblera, autokorelacji przestrzennej, warunków stosowania geostatystyki, pojęcie zmiennej zregionalizowanej, wariogramu, kowariancji, krigingu. Przedstawione zostaną także wybrane przykłady geostatystyki m.in. w sporządzaniu map wartości nieruchomości.</p>	4,0	ILT	K_W04, K_W07, K_U01, K_U05, K_U07, K_U08

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dyscypliny	Odniesienie do efektów kierunkowych
I.3.	<p>zaawansowane analizy geoprzestrzenne:</p> <p>Program obejmuje wprowadzenie do metod eksploracji danych przestrzennych oraz z zaawansowanych metod statystycznych wykorzystywanych do analizy takich danych. Podczas zajęć każdy uczestnik będzie samodzielnie wykonywał zaprezentowane zaawansowane analizy danych geoprzestrzennych.</p>	4,0	ILT	K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U05, K_U17, K_K03
I.4.	<p>fotogrametria inżynierska:</p> <p>Program obejmuje wybrane zagadnienia związane z przygotowaniem i opracowaniem geodanych do zadań z zakresu inżynierii lądowej. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na umiejętność przygotowania danych pomiarowych, w tym pozyskania i wstępnego opracowania do postaci kompletnych chmur punktów. Ponadto wprowadza w zagadnienia związane z zastosowaniem chmur punktów do różnych zadań związanych z inżynierią geoprzestrzenną przy wykorzystaniu danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych.</p>	4,0	ILT	K_W04, K_W11, K_U07, K_U13, K_U03, K_U05, K_K01, K_K03
I.5.	<p>fotogrametria z niskiego pułapu:</p> <p>Program obejmuje wybrane teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z przetwarzaniem obrazów cyfrowych pozyskanych z niskiego pułapu w zakresie widzialnym oraz bliskiej podczerwieni za pomocą kamer niometrycznych zamontowanych na BSP. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na umiejętność fotogrametrycznego opracowania danych pozyskanych z niskiego pułapu oraz posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem fotogrametrycznym. Wprowadzenie do fotogrametrii niskiego pułapu. W ramach przedmiotu zostaną również poruszone zagadnienia związane z oceną jakości obrazów pozyskanych z niskiego pułapu.</p>	4,0	ILT	K_W03, K_W05, K_W09, K_U05, K_U11, K_U14, K_U17, K_K01
II.1.	<p>teledetekcja środowiska (cz. j. ang.):</p> <p>Program obejmuje podstawowe i rozszerzone zagadnienia związane ze współczesnymi technikami przetwarzania danych teledetekcyjnych oraz ich zastosowaniami w badaniach środowiskowych. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na znajomość podstawowych i zaawansowanych metod, technik, narzędzi wykorzystywanych we współczesnych badaniach teledetekcyjnych, w tym integracji danych pozyskanych z różnych źródeł, teledetekcji radarowej, badaniach spektralnych.</p>	5,0	ILT	K_W01, K_W04, K_U01, K_U05, K_U08, K_U18, K_K02
II.2.	<p>fotogrametria bliskiego zasięgu:</p> <p>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</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W04, K_U03, K_U14, K_U18, K_K02

Ip.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dyscypliny	Odniesienie do efektów kierunkowych
	naziemnych kamer fotogrametrycznych oraz przystosowania niemetrycznych aparatów cyfrowych do zadań fotogrametrii inżynierskiej 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.			
II.3.	systemy radarowe w obrazowaniu Ziemi: Wojskowe oraz komercyjne radarowe systemy rozpoznania satelitarne. Rodzaje oraz właściwości obrazowań radarowych. Metody przetwarzania cyfrowych danych radarowych.	5,0	ILT	K_W02, K_W05, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02
II.4.	głębokie sieci neuronowe w analizie geodanych: Program obejmuje wybrane teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z przetwarzaniem obrazów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych panchromatycznych i wielospektralnych z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych. Dobór i zakres treści kształcenia ukierunkowany jest na umiejętność wyboru rodzaju sieci neuronowych i ich architektury do rozwiązania określonego zadania oraz na umiejętność posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem do profesjonalnych przetworzeń cyfrowych z zakresu sztucznej inteligencji.	5,0	ILT	K_W04, K_W08, K_U06, K_U07, K_U08, K_K04
III.1.	geoinżynierskie wspomaganie badań: Zastosowania systemów informacji geograficznej w badaniach humanistycznych, historical GIS, archiwalia jako źródła danych, integracja danych kartograficznych oraz nauk humanistyczny	5,0	ILT	K_W01, K_W05, K_U02, K_U13, K_K04
III.2.	zarządzanie projektami geoinformacyjnymi: Program przedmiotu obejmuje wybrane zagadnienia związane z zarządzaniem projektami dotyczącymi SIP/GIS ze szczególnym uwzględnieniem podstaw teoretycznych i umiejętności praktycznych w zakresie metod i narzędzi wspomagających zarządzanie projektami informatycznymi. Szczegółowo zostaną omówione wybrane metodyki zarządzania projektami geoinformatycznymi z uwzględnieniem potrzeb i unormowań prawnych dotyczących geodezji i kartografii.	5,0	ILT	K_W01, K_W05, K_U02, K_U13
E.1.	seminaria dyplomowe: Program obejmuje wstępne zagadnienia przygotowujące studentów do wyboru tematu i podjęcia pracy dyplomowej; rozważenia różnych rodzajów prac dyplomowych zależnie od celu pracy i przedmiotu pracy;	4,0	ILT	K_W09, K_W11, K_U03, K_U04, K_U12, K_U13, K_K04, K_K05

lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dyscypliny	Odniesienie do efektów kierunkowych
	tematyka prac dyplomowych, etyka i warsztat, rola i sposób wykorzystania literatury technicznej w rozwiązywaniu problemów technicznych, rola eksperymentu; 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			
E.2.	<p style="text-align: center;">praca dyplomowa:</p> <p>Praca dyplomowa jest samodzielnym wkładem i zaangażowaniem studenta. Opracowanie jej kolejnych etapów powinno odbywać się we współpracy z promotorem. W efekcie praca powinna prezentować możliwie całościowe ujęcie postawionych problemów i określonych zagadnień. student samodzielnie przeprowadza badanie empiryczne, a następnie dokonuje problemowej i jakościowo pogłębionej analizy badań własnych uwzględniając uwagi promotora. Wnioski i uogólnienia powinny wykazywać twórcze i nowatorskie ujęcie podjętej problematyki.</p>	20,0	ILT	K_W08, K_W10, K_W11, K_U03, K_U07, K_U11, K_U12, K_U13, K_K03, K_K05
F.1.	<p style="text-align: center;">praktyka:</p> <p>Celem praktyk jest zdobycie i doskonalenie umiejętności oraz doświadczeń w zakresie inżynierii geoprzestrzennej, tj. pozyskiwania i gromadzenia danych, przygotowanie do praktycznego i samodzielnego pełnienia funkcji kierowniczych, a także do stosowania nowoczesnych metod pozyskiwania i przetwarzania danych oraz sumiennego realizowania zadań stawianych przez zleceniodawców, umiejętne wykorzystanie potencjału ludzkiego i sprzętu.</p>	2,0	ILT	K_W06, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13, K_U16, K_U18 K_K04, K_K05
	Razem	90		

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 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 przedmiotów.

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 praktyk zawodowych, gdzie studenci muszą wykazać się praktyczną znajomością zagadnień w zakresie inżynierii geoprzestrzennej.

Szczegółowe informacje dotyczące weryfikacji zakładanych efektów uczenia się 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 inżynierii geoprzestrzennej. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich przedmiotów kształcenia kierunkowego i specjalistycznego oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez promotora i recenzenta.

Uwagi szczególne:

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

Plan studiów p. załącznik nr 1

GRUPY ZAJĘĆ/ PRZEDMIOTY		Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/tygod/pkt ECTS w semestrze:						Jednostka org. odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
			godz.	ECTS			wykt.	ćwicz.	lab.	proj.	semin.	I		II		III			
												godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego			20	5,0	2,5	3,0	12	0	0	0	8	0	0,0	16	5,0	0	0,0		
1.	podstawy obronności państwa	ILT	20	5,0	2,5	3,0	12	0	0	0	8	0	0,0	16	5,0	0	0,0	WIG	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego			78	9,0	3,0	5,5	38	16	24	0	0	78	9,0	0	0,0	0	0,0		
1.	matematyka	ILT	30	3,0	1,0	2,0	14	16				30	+	3,0				WCY	
2.	analiza obrazu	ILT	22	3,0	1,0	2,0	10		12			22	x	3,0				WIG	
3.	algorytmy przetwarzania geodanych	ILT	22	3,0	1,0	1,5	10		12			22	x	3,0				WIG	
4.	bezpieczeństwo i higiena pracy	ILT	4	0,0	0,0	0,0	4					4	+					WIG	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego			190	18,0	9,0	11,0	60	10	50	60	10	62	7,0	96	8,0	32	3,0		
1.	zastosowanie teledetekcji	ILT	32	3,0	1,0	2,0	10		10	12				32	x	3,0			WIG
2.	zaawansowane opracowania fotogrametryczne	ILT	32	2,0	1,0	1,5	10		10	12				32	x	2,0			WIG
3.	projektowanie systemów geoinformacyjnych	ILT	32	3,0	1,5	1,5	10		10	12				32	x	3,0			WIG
4.	udostępnianie danych geoprzestrzennych	ILT	32	4,0	2,5	2,0	10		10	12				32	x	4,0			WIG
5.	inżynieria odwrotna	ILT	32	3,0	1,5	2,0	10		10	12						32	x	3,0	WIG
6.	układy odniesienia w geodezji *) cz. j. ang	ILT	30	3,0	1,5	2,0	10	10			10	30	+	3,0					WIG
D. Grupa treści wybieralnych			286	32,0	8,0	14,0	70	0	84	84	48	102	12,0	138	15,0	46	5,0		
I.1.	analizy spektralne cz. j. ang	ILT	34	4,0	1,0	2,0	10		12	12			34	x	4,0				WIG
I.2.	geostatystyka		34	4,0	1,0	2,0	10		12	12			34	x	4,0				WIG
I.3.	zaawansowane analizy geoprzestrzenne		34	4,0	1,0	2,0	10		12	12			34	x	4,0				WIG
I.4.	fotogrametria inżynierska		46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12			46	#x	5,0			WIG
I.5.	fotogrametria z niskiego pułapu		46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12			46	#x	5,0			WIG
II.1.	teledetekcja środowiska cz. j. ang	ILT	46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12			46	#x	5,0			WIG
II.2.	fotogrametria bliskiego zasięgu		46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12			46	#x	5,0			WIG
II.3.	systemy radarowe w obrazowaniu Ziemi		46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12			46	#x	5,0			WIG
II.4.	głębokie sieci neuronowe w analizie geodanych		46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12			46	#x	5,0			WIG
III.1.	geoinżynierskie wspomaganie badań	ILT	46	5,0	2,0	2,0	10		12	12	12					46	#x	5,0	WIG
III.2.	zarządzanie projektami geoinformacyjnymi		46	5,0	2,0	2,0	10		12	12	12					46	#x	5,0	WIG
E. Praca dyplomowa			45	24,0	21,0	2,0	0	0	0	15	30	0	0,0	15	2,0	30	22,0		
1.	seminarium dyplomowe	ILT	30	4,0	2,0	1,0					15			15	+	2,0			WIG
2.	praca dyplomowa	ILT	15	20,0	19,0	1,0				15						15	#x	20,0	WIG
F. Praktyka			liczba tygodni				termin realizacji					2,0							
1.	specjalność A, B i C	ILT	1				po 1 sem.					2,0							
ogółem godzin/pkt. ECTS			619	90,0	45,5	35,5	180	26	158	159	96	242	30,0	265	30,0	108	30,0		
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:							egzamin	- x				6					6		3
							zaliczenie	- +				3				2		1	
							projekt	- #				0				3		2	

7 modułów wybieralnych z grup:

I i II - po 3 moduły

III - 1 moduł

cz. j. ang - część przedmiotu prowadzona w języku angielskim

DZIEKAN
Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji

plk prof. dr hab. inż. Michał Kędziński