

# 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 54/WAT/2021 z dnia 24 czerwca 2021 r.*

*w sprawie ustalenia programu studiów dla kierunku studiów  
„inżynieria geoprzestrzenna”*

obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022

Warszawa

---

2021



## PROGRAM STUDIÓW

dla kierunku studiów *inżynieria geoprzestrzenna*

Poziom studiów                    *drugiego stopnia*  
Profil studiów                    *ogólnoakademicki*  
Forma studiów                    *stacjonarne*  
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        825

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 90

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

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia - 46,0
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych – 5

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

1 tydzień, 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
<b>WIEDZA</b>		<b>Absolwent:</b>
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 naukowej inżynieria lądowa i transport, właściwej dla kierunku inżynieria geoprzestrzenna.	P7S_WK
K_W12	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie systemów operacyjnych i technik programowania. Ma szczegółową wiedzę o podstawowym oprogramowaniu specjalistycznym.	P6S_WG
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		<b>Absolwent:</b>
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 "inżynieria lądowa i transport".	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 inżynieria geoprzestrzenna; 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 inżynieria lądowa i transport 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 inżynierii geoprzestrzennej.	P7S_UW 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 dokształcania 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 geoprzestrzenna, istniejące rozwiązania technologiczne, w szczególności urządzenia, metody pozyskiwania i przetwarzania danych	P7S_UW Inż_P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE                      Absolwent:</b>		
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 dys- cypliny	Odniesienie do efektów kierunko- wych
	<b>grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne</b>			
	<b>podstawy obronności państwa:</b>			
1.	Zadania obronne państwa. Przygotowania działań obronnych państwa, prowadzenie analiz zagrożeń mogących skutkować sytuacjami kryzysowymi o charakterze polityczno-militarnym, opanowanie procedur mobilizacji państwa i uruchomienia rezerw strategicznych oraz opracowywać niezbędne w tym zakresie dokumenty.	5,0	ILT	K_W01, K_U03
	<b>grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe</b>			
	<b>matematyka:</b>			
1.	Podstawowe pojęcia i twierdzenia matematyki, analizy matematycznej, równania różniczkowe zwyczajne, rachunek całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; elementy rachunku prawdopodobieństwa.	3,0	ILT	K_W08, K_U07
	<b>analiza obrazu:</b>			
2.	Wybrane teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z analizą i cyfrowym przetwarzaniem obrazów fotograficznych i teledetekcyjnych panchromatycznych i wielospektralnych wykonanych z pułapu lotniczego jak i satelitarnego. Wybór satelitarnych zobrazowań i metod ich przetwarzania oraz posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem do profesjonalnych przetworzeń cyfrowych.	3,0	ILT	K_W05, K_W08, K_W12, K_U06, K_U07 K_K04
	<b>algorytmy przetwarzania geodanych:</b>			
3.	Algorytmy numeryczne stosowane w inżynierii geoprzestrzennej, algorytmy metod minimalistycznych, algorytmy odwzorowawcze oraz rozwiązywania zadań klasycznych. Algorytmy geometrii obliczeniowej w tym klasyczne zadania analiz przestrzennych.	2,0	ILT	K_W04, K_W07, K_U04, K_U01, K_U05



4.	<b>bezpieczeństwo i higiena pracy:</b> 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	
	<b>grupa treści kształcenia kierunkowego</b> <b>przedmioty kierunkowe</b>			
1.	<b>zastosowanie teledetekcji:</b> Przegląd zaawansowanych zastosowań technik teledetekcyjnych. Przetwarzanie wstępne, właściwe przetwarzanie danych w celu realizacji zagadnień związanych z teledetekcyjnym badaniem środowiska naturalnego. Dane, metody ich przetwarzania oraz sposoby 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.	<b>zaawansowane opracowania fotogrametryczne:</b> Zaawansowane opracowania sytuacyjno-wysokościowe przy udziale współczesnych metod fotogrametrii cyfrowej. Zobrazowań fotogrametryczne pozyskane z różnych pułapów do standardowych opracowań fotogrametrycznych, a także opracowań nietypowych związanych z nietypowym charakterem danych źródłowych.	3,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_W07; K_U11, K_U15, K_U17, K_K01
3.	<b>projektowanie systemów geoinformacyjnych:</b> Metodyka projektowania systemów informatycznych oraz narzędzia i techniki wdrażania systemów geoinformacyjnych,. Metodyki oraz oprogramowania służące do zarządzania przedsięwzięciem informatycznym.	3,0	ILT	K_W04, K_U04, K_K05
4.	<b>udostępnianie danych geoprzestrzennych:</b> Udostępnianie danych przestrzennych w aspekcie prawnym i technicznym. Inicjatywa i dyrektywa INSPIRE, korzyści związane z jej wdrożeniem oraz główne elementy składowe infrastruktury informacji przestrzennej. Usługi danych przestrzennych z punktu widzenia ich twórców i użytkowników na różnych poziomach administracyjnych.	4,0	ILT	K_W04, K_U04, K_U01, K_U05, K_K01
5.	<b>inżynieria odwrotna:</b> Przygotowanie i opracowanie chmur punktów do postaci modeli 3D. Przygotowanie danych pomiarowych: pozyskanie i wstępne opracowanie do postaci kompletnych chmur punktów. Budową modelu 3D w oprogramowaniu specjalistycznym.	3,0	ILT	K_W04, K_W08, K_U07, K_U11, K_U03, K_U13
6.	<b>układy odniesienia w geodezji (cz. j. ang):</b> Systemy i układy odniesienia oraz układy współrzędnych stosowane w geodezji. Ziemski i niebieski układ odniesienia, transformację pomiędzy układem ziemskim a niebieskim. Dynamika ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi oraz pojęcie wysokości w geodezji i systemy wysokości.	3,0	ILT	K_W05, K_W08, K_U03, K_U05

	<b>grupa treści wybieralnych przedmioty wybieralne</b>			
I.1.	<p><b>analizy spektralne (cz. j. ang):</b></p> <p>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. Pozyskiwanie i przetwarzania danych spektrometrycznych. Proces przetworzenia surowych danych obrazowych do postaci w pełni skorygowanej pod kątem radiometrycznym i geometrycznym. 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
I.2.	<p><b>geostatystyka:</b></p> <p>Zagadnienia teoretyczne i praktyczne z geostatystyki. Prawa Toblera, autokorelacja przestrzenna, warunki stosowania geostatystyki, pojęcia: zmiennej zregionalizowanej, wariogramu, kowariancji, krigingu. 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
I.3.	<p><b>zaawansowane analizy geoprzestrzenne:</b></p> <p>Metody eksploracji danych przestrzennych oraz zaawansowanych metod statystycznych wykorzystywanych do analizy takich danych.</p>	4,0	ILT	K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U05, K_U17, K_K03
I.4.	<p><b>fotogrametria inżynierska:</b></p> <p>Przygotowanie i opracowanie geodanych do zadań z zakresu inżynierii lądowej. Przygotowanie danych pomiarowych, w tym pozyskania i wstępnego opracowania do postaci kompletnych chmur punktów. Zastosowanie 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><b>fotogrametria z niskiego pułapu:</b></p> <p>Przetwarzanie obrazów cyfrowych pozyskanych z niskiego pułapu w zakresie widzialnym oraz bliskiej podczerwieni za pomocą kamer niemetrycznych zamontowanych na BSP. Fotogrametryczne opracowania danych pozyskanych z niskiego pułapu oraz posługiwanie się specjalistycznym oprogramowaniem fotogrametrycznym. Wprowadzenie do fotogrametrii niskiego pułapu. Ocena 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><b>teledetekcja środowiska (cz. j. ang):</b></p> <p>Podstawowe i rozszerzone zagadnienia związane ze współczesnymi technikami przetwarzania danych teledetekcyjnych oraz ich zastosowaniami w badaniach środowiskowych. Podstawowe i zaawansowane metody, techniki, narzędzia wykorzystywane 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><b>fotogrametria bliskiego zasięgu:</b></p> <p>Fotogrametria bliskiego zasięgu. Techniki obrazowania naziemnego w zakresie widzialnym. Analogowe i cyfrowe naziemne kamery fotogrametryczne oraz przystosowanie niemetrycznych aparatów cyfrowych do zadań fotogrametrii inżynierskiej i przemysłowej, jako alternatywy dla technologii pomiarów geodezyjnych, w tym technologii skaningu laserowego. Bezzałogowe platformy powietrzne do pozyskiwania danych obrazowych umożliwiające modelowanie przestrzenne obiektów bliskiego zasięgu oraz ich otoczenia.</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W04; K_U03, K_U14, K_U18, K_K02
II.3.	<p><b>systemy radarowe w obrazowaniu Ziemi:</b></p> <p>Wojskowe oraz komercyjne radarowe systemy rozpoznania satelitarnego. Rodzaje oraz właściwości zobrażeń radarowych. Metody przetwarzania cyfrowych danych radarowych.</p>	5,0	ILT	K_W02, K_W05, K_U04, K_U05, K_K01, K_K02
II.4.	<p><b>głębokie sieci neuronowe w analizie geodanych:</b></p> <p>Przetwarzanie obrazów fotogrametrycznych teledetekcyjnych panchromatycznych, wielospektralnych z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych. Wybór 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.</p>	5,0	ILT	K_W04; K_W08, K_U06, K_U07, K_U08, K_K04
III.1.	<p><b>geoinżynierskie wspomaganie badań (cz. j. ang):</b></p> <p>Zastosowania systemów informacji geograficznej w badaniach humanistycznych, historical GIS, archiwalia jako źródła danych, integracja danych kartograficznych oraz nauk humanistyczny</p>	5,0	ILT	K_W01, K_W05, K_U01, K_U02, K_U13, K_K04
III.2.	<p><b>zarządzanie projektami geoinformacyjnymi (cz. j. ang):</b></p> <p>Zarządzanie projektami dotyczącymi SIP/GIS. Podstawy teoretyczne i umiejętności praktycznych w zakresie metod i narzędzi wspomagających zarządzanie projektami informatycznymi. Zarządzanie projektami geoinformacyjnymi z uwzględnieniem potrzeb i unormowań prawnych dotyczących geodezji i kartografii.</p>	5,0	ILT	K_W01, K_W05, K_U01, K_U02, K_U13

E.1.	<b>seminaria dyplomowe:</b> Zagadnienia przygotowujące studentów do wyboru tematu i podjęcia pracy dyplomowej; rozważenia różnych rodzajów prac dyplomowych zależnie od celu pracy i przedmiotu pracy; 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 cząstkowych i całości pracy dyplomowej	4,0	ILT	K_W09, K_W11, K_U03, K_U04, K_U12, K_U13, K_K04, K_K05
E.2.	<b>praca dyplomowa:</b> Opracowanie projektu dyplomowego w zakresie kierunku Inżynieria Geoprzestrzenna, zawierającego elementy badań naukowych. W analizie problemu podjętego w pracy dyplomowej uwzględnienie informacji z literatury obcojęzycznej.	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.	<b>praktyka zawodowa:</b> 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, umiejętność wykorzystanie potencjału ludzkiego i sprzętu.	2,0	ILT	K_W06, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13; K_U16, K_U18, K_K04, K_K05
	<b>Razem</b>	<b>90</b>		

### 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 na ocenę uogólnioną. 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 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 jest zdobycie 60% (punktów) z odpowiedzi. Efekty W, K sprawdzane są: podczas egzaminu lub kolokwium zaliczającego przedmiot, efekty U, sprawdzane są: na podstawie wyników uzyskanych z poszczególnych ćwiczeń przygotowawczych, prac domowych, ćwiczeń obliczeniowych oraz dłuższych wypowiedzi pisemnych w formie sprawozdania lub obrony zadań domowych.

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

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 ogólnego, kierunkowego i specjalistycznego oraz opracowanie pracy dyplomowej pozytywnie ocenionej przez promotora i recenzenta.

**Plan studiów p. załącznik nr 1**

PLAN STACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM  
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT  
KIERUNEK STUDIÓW: INŻYNIERIA GEOPRZESTRZENNA

początek 2021 rok

GRUPY ZAJĘĆ/ PRZEDMIOTY	Dyscyplina naukowa	ogółem godzin/ pkt ECTS		ECTS / kształt. umiejętności naukowe	ECTS udział NA	w tym godzin:					liczba godzin/rygor/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			
<b>A. Grupa treści kształcenia ogólnego</b>		<b>30</b>	<b>5,0</b>	<b>2,5</b>	<b>3,0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>30</b>	<b>5,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>			
1.	podstawy obronności państwa	ILT	30	5,0	2,5	3,0	22				8			30	+	5,0		WIG	
<b>B. Grupa treści kształcenia podstawowego</b>		<b>94</b>	<b>8,0</b>	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>	<b>42</b>	<b>16</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>94</b>	<b>8,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>			
1.	matematyka	ILT	30	3,0	1,0	2,0	14	16				30	+	3,0				WCY	
2.	analiza obrazu	ILT	30	3,0	1,0	2,0	14		16			30	x	3,0				WIG	
3.	algorytmy przetwarzania geodanych	ILT	30	2,0	1,0	1,0	10		20			30	x	2,0					
4.	bezpieczeństwo i higiena pracy	ILT	4	0,0	0,0	0,0	4					4	+						
<b>C. Grupa treści kształcenia kierunkowego</b>		<b>254</b>	<b>19,0</b>	<b>9,5</b>	<b>11,0</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>70</b>	<b>80</b>	<b>16</b>	<b>86</b>	<b>7,0</b>	<b>126</b>	<b>9,0</b>	<b>42</b>	<b>3,0</b>			
1.	zastosowanie teledetekcji	ILT	42	3,0	1,0	2,0	12		14	16				42	x	3,0			
2.	zaawansowane opracowania fotogrametryczne	ILT	42	3,0	1,5	1,5	12		14	16				42	x	3,0			
3.	projektowanie systemów geoinformacyjnych	ILT	42	3,0	1,5	1,5	12		14	16				42	x	3,0			
4.	udostępnianie danych geoprzestrzennych	ILT	42	4,0	2,5	2,0	12		14	16		42	x	4,0					
5.	inżynieria odwrotna	ILT	42	3,0	1,5	2,0	12		14	16						42	x	3,0	
6.	układy odniesienia w geodezji cz. j. ang	ILT	44	3,0	1,5	2,0	12	16			16	44	+	3,0					
<b>D. Grupa treści wybieralnych</b>		<b>372</b>	<b>32,0</b>	<b>8,0</b>	<b>24,0</b>	<b>84</b>	<b>0</b>	<b>112</b>	<b>112</b>	<b>64</b>	<b>132</b>	<b>12,0</b>	<b>180</b>	<b>15,0</b>	<b>60</b>	<b>5,0</b>			
I.1.	analizy spektralne cz. j. ang	ILT	44	4,0	1,0	3,0	12		16	16		44	x	4,0					
I.2.	geostatystyka		44	4,0	1,0	3,0	12		16	16		44	x	4,0					
I.3.	zaawansowane analizy geoprzestrzenne		44	4,0	1,0	3,0	12		16	16		44	x	4,0					
I.4.	fotogrametria inżynierska		44	4,0	1,0	3,0	12		16	16		44	x	4,0					
I.5.	fotogrametria z niskiego pułapu		44	4,0	1,0	3,0	12		16	16		44	x	4,0					
II.1.	teledetekcja środowiska cz. j. ang	ILT	60	5,0	1,0	4,0	12		16	16	16			60	#x	5,0			
II.2.	fotogrametria bliskiego zasięgu		60	5,0	1,0	4,0	12		16	16	16			60	#x	5,0			
II.3.	systemy radarowe w obrazowaniu Ziemi		60	5,0	1,0	4,0	12		16	16	16			60	#x	5,0			
II.4.	głębokie sieci neuronowe w analizie geodanych		60	5,0	1,0	4,0	12		16	16	16			60	#x	5,0			
III.1.	geoinżynierskie wspomaganie badań cz. j. ang	ILT	60	5,0	2,0	3,0	12		16	16	16					60	#x	5,0	
III.2.	zarządzanie projektami geoinformacyjnymi cz. j. ang		60	5,0	2,0	3,0	12		16	16	16					60	#x	5,0	
<b>E. Praca dyplomowa</b>		<b>75</b>	<b>24,0</b>	<b>21,0</b>	<b>3,0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>30</b>	<b>2,0</b>	<b>45</b>	<b>22,0</b>			
1.	seminarium dyplomowe	ILT	60	4,0	2,0	2,0				30			30	+	2,0			WIG	
2.	praca dyplomowa	ILT	15	20,0	19,0	1,0			15						15	#x	20,0		
<b>F. Praktyka</b>		liczba tygodni					termin realizacji					2,0							
1.	praktyka zawodowa	ILT	1					po 1 sem.					2,0					WIG	
<b>ogółem godzin/pkt. ECTS</b>		<b>825</b>	<b>90,0</b>	<b>46,0</b>	<b>46,0</b>	<b>220</b>	<b>32</b>	<b>218</b>	<b>207</b>	<b>148</b>	<b>312</b>	<b>29,0</b>	<b>366</b>	<b>31,0</b>	<b>147</b>	<b>30,0</b>			
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:											egzamin	- x	6		6		3		
											zaliczenie	- +	3		2		1		
											projekt	- #	0		3		2		
Semestry I - III - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieranych											Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 24 czerwca 2021 r.								

**7 przedmiotów wybieralnych z grup:**

I i II - po 3 przedmioty

III - 1 przedmiot

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