

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 *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 - 35,0 (z których do 50 % w trybie zdalnym)
- 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
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 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
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 "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
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
-------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

Efekty uczenia się wynikające z wykładów i seminariów w przedmiotach grupy treści kształcenia ogólnego, podstawowego, kierunkowego oraz treści wybieralnych mogą być uzyskane w ramach zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Kształcenie to odbywać się będzie przy wykorzystaniu infrastruktury i oprogramowania zapewniających synchroniczną i asynchroniczną interakcję między studentami i osobami prowadzącymi zajęcia (tzw. tryb zdalny). Liczba punktów ECTS uzyskana z wykorzystaniem ww. metod nie może przekraczać 50% całkowitej liczby punktów ECTS danego przedmiotu. O formie prowadzenia zajęć, w tym o ilości zajęć prowadzonych w trybie zdalnym, każdorazowo decyduje Dziekan przed rozpoczęciem semestru.

**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
	grupa treści kształcenia ogólnego przedmioty ogólne			
	podstawy obronności państwa:			
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
	grupa treści kształcenia podstawowego przedmioty podstawowe			
	matematyka:			
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
	analiza obrazu:			
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
	algorytmy przetwarzania geodanych:			
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
	bezpieczeństwo i higiena pracy:			
4.	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.	<i>zastosowanie teledetekcji:</i> 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.	<i>zaawansowane opracowania fotogrametryczne:</i> 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.	<i>projektowanie systemów geoinformacyjnych:</i> 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.	<i>udostępnianie danych geoprzestrzennych:</i> 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.	<i>inżynieria odwrotna:</i> 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.	<i>układy odniesienia w geodezji:</i> 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

	grupa treści wybieralnych przedmioty wybieralne			
	analizy spektralne			
I.1.	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.	4,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_U11, K_U17, K_K01
I.2.	geostatystyka: 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.	4,0	ILT	K_W04, K_W07; K_U01, K_U05, K_U07, K_U08
I.3.	zaawansowane analizy geoprzestrzenne: Metody eksploracji danych przestrzennych oraz zaawansowanych metod statystycznych wykorzystywanych do analizy takich danych.	4,0	ILT	K_W04, K_W07, K_U01, K_U02, K_U05, K_U17, K_K03
I.4.	fotogrametria inżynierska: 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.	4,0	ILT	K_W04, K_W11, K_U07, K_U13, K_U03, K_U05, K_K01, K_K03
I.5.	fotogrametria z niskiego pułapu: 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.	4,0	ILT	K_W03, K_W05, K_W09; K_U05, K_U11, K_U14, K_U17; K_K01

II.1.	<p>teledetekcja środowiska</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>fotogrametria bliskiego zasięgu:</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>systemy radarowe w obrazowaniu Ziemi:</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>głębokie sieci neuronowe w analizie geodanych:</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>geoinżynierskie wspomaganie badań (cz. j. ang):</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>zarządzanie projektami geoinformacyjnymi (cz. j. ang):</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.	<p>seminaria dyplomowe:</p> <p>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.</p>	4,0	ILT	K_W09, K_W11; K_U03, K_U04, K_U12, K_U13; K_K04, K_K05
E.2.	<p>praca dyplomowa:</p> <p>Opracowanie projektu dyplomowego w zakresie kierunku Inżynieria Geoprzestrzenna, zawierającego elementy badań naukowych.</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>praktyka zawodowa:</p> <p>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 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 NIESTACJONARNYCH STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA "MAGISTERSKICH" O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
DYSCYPLINA NAUKOWA (WIODĄCA): INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT
KIERUNEK STUDIÓW: INŻYNIERIA GEOPRZESTRZENNA

początek 2021 rok

GRUPY ZAJEĆ/ 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			wykl.	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	20	5,0	2,5	3,0	12				8			16	+	5,0			WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		78	8,0	3,0	5,0	38	16	24	0	0	78	8,0	0	0,0	0	0,0				
1.	matematyka	30	3,0	1,0	2,0	14	16				30	+	3,0					WCY		
2.	analiza obrazu	22	3,0	1,0	2,0	10		12			22	x	3,0					WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
3.	algorytmy przetwarzania geodanych	22	2,0	1,0	1,0	10		12			22	x	2,0					WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
4.	bezpieczeństwo i higiena pracy	4	0,0	0,0	0,0	4					4	+						WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		190	19,0	9,5	11,0	60	10	50	60	10	62	7,0	96	9,0	32	3,0				
1.	zastosowanie teledetekcji	32	3,0	1,0	2,0	10		10	12				32	x	3,0			WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
2.	zaawansowane opracowania fotogrametryczne	32	3,0	1,5	1,5	10		10	12				32	x	3,0			WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
3.	projektowanie systemów geoinformacyjnych	32	3,0	1,5	1,5	10		10	12				32	x	3,0			WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
4.	udostępnianie danych geoprzestrzennych	32	4,0	2,5	2,0	10		10	12		32	x	4,0					WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
5.	inżynieria odwrotna	32	3,0	1,5	2,0	10		10	12						32	x	3,0	WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
6.	układy odniesienia w geodezji cz. j. ang	30	3,0	1,5	2,0	10	10			10	30	+	3,0					WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
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	34	4,0	1,0	2,0	10		12	12		34	x	4,0						WIG	możliwa forma zdalna zajęć
I.2.	geostatystyka																			
I.3.	zaawansowane analizy geoprzestrzenne																			
I.4.	fotogrametria inżynierska																			
I.5.	fotogrametria z niskiego pułapu																			
II.1.	teledetekcja środowiska cz. j. ang	46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12			46	#x	5,0			WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
II.2.	fotogrametria bliskiego zasięgu	46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12			46	#x	5,0			WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
II.3.	systemy radarowe w obrazowaniu Ziemi	46	5,0	1,0	2,0	10		12	12	12									WIG	możliwa forma zdalna zajęć
II.4.	głębokie sieci neuronowe w analizie geodanych																			
III.1.	geoinżynierie wspomaganie badań cz. j. ang																			
III.2.	zarządzanie projektami geoinformacyjnymi cz. j. ang	46	5,0	2,0	2,0	10		12	12	12					46	#x	5,0		WIG	możliwa forma zdalna zajęć
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	30	4,0	2,0	1,0					15			15	+	2,0			WIG	możliwa forma zdalna zajęć	
2.	praca dyplomowa	15	20,0	19,0	1,0					15					15	#x	20,0		WIG	
F. Praktyka		liczba tygodni					termin realizacji					2,0								
1.	Praktyka zawodowa	1										2,0							WIG	
ogółem godzin/pkt. ECTS		619	90,0	46,0	35,0	180	26	158	159	96	242	29,0	265	31,0	108	30,0				
rodzaje i liczba rygorów w semestrze:											egzamin	- x	6		6		3			
											zaliczenie	- +	3		2		1			
											projekt	- #	0		3		2			

Plan studiów uchwalony przez Senat WAT w dniu 24 czerwca 2021 r.

Semestry I - III - kształcenie z uwzględnieniem przedmiotów wybieralnych

7 przedmiotów wybieralnych z grup:

I i II - po 3 przedmioty

III - 1 przedmiot

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



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Wniosek Rady ds. Kształcenia
Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej
z dnia 27 kwietnia 2021 r. nr 1/RdK/WIG/2021

*w sprawie wszczęcia procedury zatwierdzenia programów studiów
rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022*

Na podstawie § 92 ust. 1 pkt 1 i 3 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/RKR/2019 z dnia 9 października 2019 r.) wydziałowa Rada ds. Kształcenia kieruje do dziekana wnioski o wszczęcie procedury zatwierdzenia programów stacjonarnych i niestacjonarnych studiów I i II stopnia na kierunkach: „Budownictwo zrównoważone”, „Eksploracja infrastruktury komunikacyjnej”, „Infrastruktura komunikacyjna i transport multimodalny”, „Geodezja i kataster” oraz „Inżynieria geoprzestrzenna” rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022 w Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji.

Załączniki:

1. Program stacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Budownictwo zrównoważone”.
2. Program stacjonarnych studiów II stopnia na kierunku „Budownictwo zrównoważone”.
3. Program niestacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Budownictwo zrównoważone”.
4. Program niestacjonarnych studiów II stopnia na kierunku „Budownictwo zrównoważone”.
5. Program stacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Eksploracja infrastruktury komunikacyjnej”.
6. Program stacjonarnych studiów II stopnia na kierunku „Eksploracja infrastruktury komunikacyjnej”.
7. Program niestacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Eksploracja infrastruktury komunikacyjnej”.
8. Program niestacjonarnych studiów II stopnia na kierunku „Eksploracja infrastruktury komunikacyjnej”.
9. Program stacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Infrastruktura komunikacyjna i transport multimodalny”.
10. Program stacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Geodezja i kataster”.
11. Program stacjonarnych studiów II stopnia na kierunku „Geodezja i kataster”.
12. Program niestacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Geodezja i kataster”.
13. Program niestacjonarnych studiów II stopnia na kierunku „Geodezja i kataster”.
14. Program stacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Inżynieria geoprzestrzenna”.
15. Program stacjonarnych studiów II stopnia na kierunku „Inżynieria geoprzestrzenna”.
16. Program niestacjonarnych studiów I stopnia na kierunku „Inżynieria geoprzestrzenna”.
17. Program niestacjonarnych studiów II stopnia na kierunku „Inżynieria geoprzestrzenna”.

Przewodniczący Rady ds. Kształcenia

dr inż. Sławomir PIETREK, prof. WAT

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

SEKRETARZ
Rady Dyscypliny Naukowej
„Inżynieria Lądowa i Transport”
Sylwia Burdyńska
mgr inż. Sylwia BURDYŃSKA



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

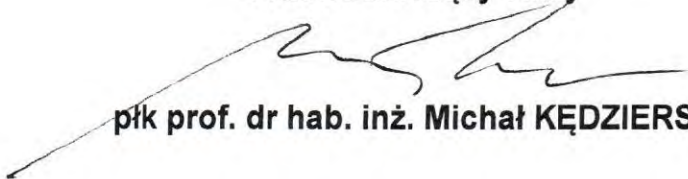
**Opinia
Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport”
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 9/RDN/ILiT/2021 z 11 maja 2021 r.

**w sprawie dotyczącej programów stacjonarnych i niestacjonarnych
studiów I stopnia dla kierunku „Inżynieria geoprzestrzenna”**

Na podstawie § 25 ust. 1 pkt 13 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/RKR/2019 z dnia 9 października 2019 r.) Rada Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport” wyraża pozytywną opinię w sprawie programów dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I stopnia dla kierunku „Inżynieria geoprzestrzenna” rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022.

Przewodniczący Rady


plk prof. dr hab. inż. Michał KĘDZIERSKI

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SEKRETARZ
Rady Dyscypliny Naukowej
„Inżynieria Lądowa i Transport”
Sylvia Burdyńska
mgr inż. Sylwia BURDYŃSKA



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

**Opinia
Rady Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport”
Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 10/RDN/ILiT/2021 z 11 maja 2021 r.


**w sprawie dotyczącej programów stacjonarnych i niestacjonarnych studiów
II stopnia dla kierunku „Inżynieria geoprzestrzenna”**

Na podstawie § 25 ust. 1 pkt 13 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do uchwały Senatu WAT nr 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r. w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/RKR/2019 z dnia 9 października 2019 r.) Rada Dyscypliny Naukowej „Inżynieria Lądowa i Transport” wyraża pozytywną opinię w sprawie programów dla studiów stacjonarnych i niestacjonarnych II stopnia na kierunku „Inżynieria geoprzestrzenna” rozpoczynających się od roku akademickiego 2021/2022.

Przewodniczący Rady


płk prof. dr hab. inż. Michał KĘDZIERSKI

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

SEKRETARZ
Rady Dyscypliny Naukowej
„Inżynieria Lądowa i Transport”

mgr inż. Sylwia BURDYNKA



Wojskowa
Akademia
Techniczna



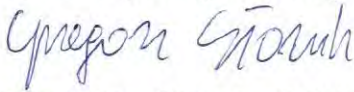
Opinia
Rady Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji
Samorządu Studenckiego WAT

z dnia 7 czerwca 2021r.

dotyczy: projektu programu studiów na kierunku „geodezja geoprzestrzenna” dla studentów studiów cywilnych pierwszego stopnia realizowanego w formie stacjonarnej – nabór od października 2021 roku.

Rada Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej zapoznała się z projektem programu studiów na kierunku „geodezja geoprzestrzenna” dla studentów studiów cywilnych realizowanego w formie stacjonarnej, w tym z efektami uczenia się i planem studiów, który obowiązywać będzie w Wojskowej Akademii Technicznej dla naboru od października 2021 roku

Rada Samorządu Wydziału stwierdza, że nie wnosi uwag i akceptuje wyżej wymieniony program studiów oraz wyraża pozytywną opinię.

Przewodniczący
Rady Samorządu Wydziału
Inżynierii Lądowej i Geodezji

st. szer. pchor. Grzegorz SŁOWIK



Wojskowa
Akademia
Techniczna



Opinia
Rady Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji
Samorządu Studenckiego WAT

z dnia 7 czerwca 2021r.

dotyczy: projektu programu studiów na kierunku „geodezja geoprzestrzenna” dla studentów studiów cywilnych drugiego stopnia realizowanego w formie stacjonarnej – nabór od października 2021 roku.

Rada Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej zapoznała się z projektem programu studiów na kierunku „geodezja geoprzestrzenna” dla studentów studiów cywilnych realizowanego w formie stacjonarnej, w tym z efektami uczenia się i planem studiów, który obowiązywać będzie w Wojskowej Akademii Technicznej dla naboru od października 2021 roku

Rada Samorządu Wydziału stwierdza, że nie wnosi uwag i akceptuje wyżej wymieniony program studiów oraz wyraża pozytywną opinię.

Przewodniczący
Rady Samorządu Wydziału
Inżynierii Lądowej i Geodezji

st. szer. pchor. Grzegorz SŁOWIK



Wojskowa
Akademia
Techniczna



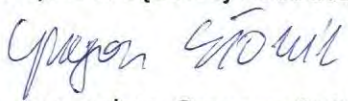
Opinia
Rady Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji
Samorządu Studenckiego WAT

z dnia 7 czerwca 2021r.

dotyczy: projektu programu studiów na kierunku „geodezja geoprzestrzenna” dla studentów studiów cywilnych pierwszego stopnia realizowanego w formie niestacjonarnej – nabór od października 2021 roku.

Rada Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej zapoznała się z projektem programu studiów na kierunku „geodezja geoprzestrzenna” dla studentów studiów cywilnych realizowanego w formie niestacjonarnej, w tym z efektami uczenia się i planem studiów, który obowiązywać będzie w Wojskowej Akademii Technicznej dla naboru od października 2021 roku

Rada Samorządu Wydziału stwierdza, że nie wnosi uwag i akceptuje wyżej wymieniony program studiów oraz wyraża pozytywną opinię.

Przewodniczący
Rady Samorządu Wydziału
Inżynierii Lądowej i Geodezji

st. szer. pchor. Grzegorz SŁOWIK



Wojskowa
Akademia
Techniczna

Samorząd
Studencki



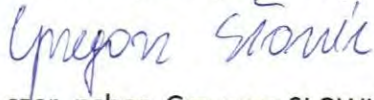
Opinia
Rady Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji
Samorządu Studenckiego WAT

z dnia 7 czerwca 2021r.

dotyczy: projektu programu studiów na kierunku „geodezja geoprzestrzenna” dla studentów studiów cywilnych drugiego stopnia realizowanego w formie niestacjonarnej – nabór od października 2021 roku.

Rada Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej zapoznała się z projektem programu studiów na kierunku „geodezja geoprzestrzenna” dla studentów studiów cywilnych realizowanego w formie niestacjonarnej, w tym z efektami uczenia się i planem studiów, który obowiązywać będzie w Wojskowej Akademii Technicznej dla naboru od października 2021 roku

Rada Samorządu Wydziału stwierdza, że nie wnosi uwag i akceptuje wyżej wymieniony program studiów oraz wyraża pozytywną opinię.

Przewodniczący
Rady Samorządu Wydziału
Inżynierii Lądowej i Geodezji

st. szer. pchor. Grzegorz SŁOWIK