



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

**Uchwała
Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego**

nr 71/WAT/2026 z dnia 25 czerwca 2026 r.

**zmieniająca uchwałę w sprawie programu jednolitych studiów magisterskich
dla kierunku „geoinformatyka”
rozpoczynających się od naboru 2026/2027**

Na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r., poz. 1571 z późn. zm.) oraz § 21 ust. 1 pkt 21 i § 81 ust. 10 i 11 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/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.), po zasięgnięciu opinii samorządu studenckiego, na wniosek rektora uchwała się, co następuje:

§ 1

Załącznik nr 1 do uchwały Senatu WAT im. Jarosława Dąbrowskiego nr 52/WAT/2026 z dnia 28 maja 2026 r. w sprawie programu jednolitych studiów magisterskich dla kierunku „geoinformatyka” rozpoczynających się od naboru 2026/2027 otrzymuje brzmienie zgodnie z załącznikiem do niniejszej uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu

(-) gen. bryg. prof. dr hab. inż. Przemysław WACHULAK

WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji

PROGRAM STUDIÓW

Poziom studiów: studia jednolite magisterskie

Kierunek studiów: geoinformatyka

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

***Uchwała Senatu Wojskowej Akademii Technicznej
im. Jarosława Dąbrowskiego
nr 71/WAT/2026 z dnia 25 czerwca 2026 r.***

Obowiązuje od roku akademickiego 2026/2027

Warszawa

2026

SPIS TREŚCI

1. Program studiów - założenia organizacyjne	3
2. Charakterystyka kierunku studiów	4
3. Realizacja studiów	4
4. Sylwetka osobowo - zawodowa absolwenta	5
5. Opis zakładanych efektów uczenia się	6
6. Wykaz zajęć	11
7. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia	27
8. Plan studiów	28
9. Załączniki	
Załącznik A. Opinia Wydziałowej Rady ds. Kształcenia	29
Załącznik B. Opinia Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego	30

PROGRAM STUDIÓW
założenia organizacyjne

dla kierunku studiów „geoinformatyka”

Poziom studiów *jednolite studia magisterskie*
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, geodezja i transport, 100 % punktów ECTS*

Dyscyplina wiodąca: *inżynieria lądowa, geodezja i transport*

Język studiów *polski*

Liczba semestrów 10

Łączna liczba godzin 3854

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: 300

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

- prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia – 152,0
- z obszaru nauk humanistycznych lub nauk społecznych - 18

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

Każdy student realizujący studia na kierunku studiów *geoinformatyka* zobowiązany jest do zaliczenia praktyki zawodowej w wymiarze co najmniej: **8 tygodni**. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach praktyki: **7 ECTS**.

Praktyka jest integralną częścią realizowanego procesu uczenia się na kierunku *geoinformatyka*. Jej zaliczenie warunkuje zaliczenie danego roku studiów. Praktyka jest realizowana w X semestrze.

Zasady odbywania i zaliczania praktyki zawodowej reguluje *Regulamin studiów w Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego oraz Zarządzenie Rektora Wojskowej Akademii Technicznej w sprawie zasad odbywania praktyk zawodowych*. Szczegółowe wytyczne określające zasady organizacji i realizacji praktyki są zawarte w dokumencie *Zasady odbywania i zaliczania praktyk zawodowych w Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji*, dostępnym na stronie internetowej Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji. Praktyka zawodowa może być realizowana poprzez:

- 1) zawarcie porozumienia w sprawie praktyki zawodowej pomiędzy uczelnią, a wybranym indywidualnie przez studenta (praktyka indywidualna) lub uczelnię (praktyka grupowa), podmiotem gospodarczym, instytucją, organem administracji państwowej, samorządowej lub inną jednostką organizacyjną;
- 2) potwierdzenie efektów uczenia się, uzyskanych w procesie uczenia się poza systemem studiów w ramach ubiegania się o przyjęcie na studia na określonym kierunku, poziomie i profilu, przypisanych w danym w programie studiów praktykom zawodowym;
- 3) udział studenta w obozie naukowo-badawczym, jeżeli charakter realizowanych zadań odpowiada programowi praktyki;
- 4) realizację praktyki indywidualnej w ramach wymiany międzynarodowej lub porozumienia uczelni z instytucjami międzynarodowymi;
- 5) wolontariat lub staże;
- 6) udokumentowanie indywidualnej pracy zarobkowej.

CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Jednolite studia magisterskie na kierunku *geoinformatyka* trwają pięć lat, obejmują 10 semestrów i są przeznaczone dla osób cywilnych. Do osiągnięcia celów kształcenia przyjęto zrównoważony charakter studiów, który zapewnia harmonijny i efektywny rozwój studenta, pozwalając mu na zdobywanie kompetencji etapami – od wiedzy i umiejętności ogólnotechnicznych aż po te, które zapewniają rozwiązywanie konkretnych zadań inżynierskich. W trakcie kształcenia studenci uzyskują w pierwszej kolejności solidne podstawy wiedzy teoretycznej z matematyki, fizyki oraz metod i technik programowania, które są niezbędne do przyswojenia w drugiej fazie studiów nowoczesnych zajęć kierunkowych i specjalistycznych, jak inżynieria oprogramowania, systemy informacji przestrzennej, geobazy danych, programowania geoportali, fotogrametria z niskiego pułapu, sieci stacji referencyjnych, automatyzacja w systemach informacji przestrzennej, wirtualizacja systemów IT, itp. W ramach kształtowania kompetencji społecznych studenci poznają elementy etyki zawodowej, bezpieczeństwa i higieny pracy, wybrane zagadnienia prawne oraz są zapoznawani z zagadnieniami ochrony własności intelektualnej. Oferta przedmiotów pozatechnicznych obejmuje również kształcenie językowe, którego celem jest opanowanie umiejętności czynnego posługiwania się językiem obcym na poziomie certyfikatu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Ważnym aspektem kształtowania kompetencji inżynierskich jest zapoznanie studentów z podstawami zarządzania i przedsiębiorczości. Kluczowym etapem studiów jest możliwość kształtowania indywidualnej ścieżki rozwoju poprzez wybór przedmiotów wybieralnych realizowanych na semestrach VII, VIII i IX. Program studiów obejmuje co najmniej 8 tygodni praktyki zawodowej, która odbywa się w zakładach pracy zgodnych z kierunkiem studiów. Studia kończy obrona pracy dyplomowej, a absolwenci uzyskują tytuł magistra inżyniera.

REALIZACJA STUDIÓW

Za realizację studiów na kierunku *geoinformatyka* odpowiada Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej. Wydział dysponuje nowoczesną i stale rozwijaną bazą dydaktyczną oraz zapleczem naukowo-badawczym, co umożliwia prowadzenie

atrakcyjnych i innowacyjnych zajęć, a także realizację badań w ramach dyscypliny *inżynieria lądowa, geodezja i transport*. Zasoby Wydziału obejmują jednostki organizacyjne – dwa instytuty, jedną katedrę oraz akredytowane laboratorium, a w proces kształcenia zaangażowane są także inne pracownie i laboratoria funkcjonujące w ramach Uczelni. Budynki dydaktyczne są dogodnie rozmieszczone na terenie kampusu WAT, co zapewnia komfortowe warunki studiowania.

Geoinformatyka to kierunek łączący wiedzę z zakresu geodezji, informatyki oraz analizy danych przestrzennych. Program studiów realizowany jest we współpracy Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji oraz Wydziału Cybernetyki, co zapewnia interdyscyplinarne podejście i dostęp do nowoczesnej infrastruktury oraz technologii.

W programie kształcenia szczególny nacisk położony jest na informatyczne aspekty geoinformatyki – automatyzację procesów w systemach informacji przestrzennej (GIS), przetwarzanie dużych zbiorów danych geoprzestrzennych oraz rozwój aplikacji z wykorzystaniem nowoczesnych technologii programistycznych. Studenci zdobywają praktyczne umiejętności w zakresie projektowania i implementacji systemów GIS, przetwarzania danych w chmurze, integracji różnych źródeł danych przestrzennych oraz programowania w językach takich jak Python, JavaScript czy SQL.

Kształcenie obejmuje zarówno przedmioty teoretyczne, jak i szeroki zakres zajęć praktycznych – projekty zespołowe, laboratoria komputerowe, ćwiczenia terenowe oraz projekty przejściowe. Szczególny nacisk położony jest na rozwój umiejętności technicznych i analitycznych, niezbędnych w pracy geoinformatyka. Program uwzględnia także indywidualizację ścieżki edukacyjnej poprzez przedmioty do wyboru oraz możliwość realizacji indywidualnego programu studiów. Aktywność w kołach naukowych i dostęp do specjalistycznego oprogramowania pozwalają studentom rozwijać własne projekty oraz przygotowywać się do pracy w środowisku badawczo-przemysłowym.

Absolwenci kierunku są przygotowani do pracy w sektorach związanych z gospodarką przestrzenną, planowaniem infrastruktury, ochroną środowiska, administracją publiczną, IT oraz firmach technologicznych, zarówno w kraju, jak i za granicą.

SYLWETKA OSOBOWO-ZAWODOWA ABSOLWENTA

Absolwent jednolitych studiów magisterskich na kierunku *geoinformatyka* posiada kwalifikacje na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz kompleksową wiedzę i umiejętności w obszarze geodezji, informatyki i analizy danych przestrzennych. Dzięki interdyscyplinarnemu programowi studiów, obejmującemu zarówno przedmioty inżynierskie, jak i zaawansowane technologie informatyczne, absolwent jest przygotowany do pracy w dynamicznie rozwijających się sektorach gospodarki cyfrowej. Absolwent biegle posługuje się systemami informacji przestrzennej (GIS), zna metody automatyzacji przetwarzania i integracji danych przestrzennych oraz potrafi projektować nowoczesne rozwiązania geoinformatyczne, w tym aplikacje desktopowe, mobilne i webowe. Dysponuje praktycznymi umiejętnościami w zakresie pracy z geobazami danych (relacyjnymi i nierelacyjnymi), technologiami chmurowymi, analizą danych przestrzennych oraz metodami sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego. Zna podstawy inżynierii oprogramowania, wzorce projektowe oraz nowoczesne środowiska wizualizacji danych, takie jak AR, VR i modelowanie BIM. Jest przygotowany do tworzenia skalowalnych systemów IT oraz wdrażania rozwiązań w takich obszarach jak planowanie przestrzenne,

monitoring środowiska, transport, bezpieczeństwo i zarządzanie kryzysowe. Absolwent jest przygotowany do prowadzenia interdyscyplinarnych projektów w zespołach badawczo-rozwojowych i komercyjnych, a także do samodzielnego wdrażania innowacyjnych rozwiązań w zakresie monitoringu środowiska, planowania przestrzennego, transportu, bezpieczeństwa czy reagowania kryzysowego. Dysponuje także wiedzą z zakresu bezpieczeństwa systemów informatycznych i infrastruktury danych przestrzennych. Zna język techniczny, umie efektywnie komunikować wyniki analiz oraz posiada kompetencje niezbędne do prowadzenia działalności gospodarczej w sektorze geoinformacyjnym i IT. Jest przygotowany zarówno do pracy w administracji publicznej, jak i w firmach technologicznych, geoinformatycznych, startupach czy centrach analiz przestrzennych w kraju i za granicą.

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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.

symboli numer efektu	opis zakładanych efektów uczenia się	kod składnika opisu
WIEDZA Absolwent:		
K_W01	zna szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty i zjawiska oraz dotyczące ich teorie 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, w tym technicznych.	P7S_WG
K_W02	zna i rozumie szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę, podstawowe pojęcia i zasady z zakresu kierunków studiów powiązanych z kierunkiem geoinformatyka: geodezja i kartografia, gospodarka przestrzenna, geoinformatyka oraz nawigacja.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W03	zna i rozumie szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę podstawowe pojęcia i zasady z zakresu geodezji, budownictwa, planowania przestrzennego. ma pogłębioną wiedzę nt. metod i narzędzi związanych z pozyskaniem i modelowaniem geodanych.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W04	zna i rozumie szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę podstawowe pojęcia i zasady z zakresu przetwarzania, analizy i prezentacji geodanych. Zna typowe technologie inżynierskie umożliwiające realizację zadań z zakresu geoinformatyki,	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W05	zna i rozumie szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę podstawowe pojęcia i zasady z zakresu trendów rozwojowych nawigacyjnych systemów satelitarnych, technik teledetekcyjnych i fotogrametrycznych oraz systemów informacji geograficznej.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W06	zna i rozumie szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę podstawowe pojęcia i zasady z zakresu technik pomiarowych, cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych wykorzystywanych w geoinformatyce (w tym m.in. geodezji).	P7S_WG

K_W07	zna szczegółowo w pogłębionym stopniu 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	rozumie pogłębiony opis matematyczny zjawisk fizycznych; rozumie procesy cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych; zna szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, kartografii matematycznej, cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych, zaawansowanych metod opracowania obserwacji, geodezji fizycznej i innych obszarów właściwych dla kierunku geodezja i kartografia przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu geodezji i katastru;	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W09	zna i rozumie szczegółowo w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę podstawowe pojęcia i zasady z zakresu systemów i układów odniesienia, rozwiązywania zadań geodezyjnych na sferze i elipsoidzie oraz pola grawitacyjnego Ziemi.	P7S_WG Inż_P7S_WG
K_W10	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie systemów operacyjnych i technik programowania. Ma szczegółową wiedzę o podstawowym oprogramowaniu specjalistycznym.	P7S_WG
K_W11	ma szczegółową, pogłębioną, uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu geoinformatyki. Zna szczegółowo w pogłębionym stopniu narzędzia, techniki oraz metody opracowań danych wykorzystywane w geoinformatyce oraz metody opracowywania pozyskanych danych.	P7S_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, geodezja 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 geodezji i transportu dobrze udokumentowane opracowanie problemów, a także prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu geoinformatyki, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych z zakresu geodezji lub i geoinformatyki; potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu geoinformatyki.	P7S_UK

K_U04	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia w celu podnoszenia kompetencji zawodowych w zakresie geoinformatyki (m.in. geodezji, katastru, kartografii, fotogrametrii, teledetekcji, informatyki)	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 geoinformatyka; 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 inżynierskiej w systemach informacji przestrzennej.	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 metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U09	potrafi przygotować się do pracy w środowisku zawodowym związanym z geoinformatyką oraz umie stosować zasady bezpieczeństwa w pracy.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U10	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań w aspekcie geoinformatyki.	P7S_UW
K_U11	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania technologiczne w odniesieniu do geoinformatyki, w szczególności urządzenia, technologie i metody przetwarzania danych.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U12	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi pomiarowych służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla kierunku geoinformatyka oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia pomiarowe.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U13	potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować proste, typowe dla geodezji zadanie pomiarowe, system lub proces pomiarów bezpośrednich i teledetekcyjnych, bazę danych przestrzennych, używając właściwych metod, technik i narzędzi pomiarowych.	P7S_UW Inż_P7S_UW
K_U14	potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole wykonującym zadania zakresu geoinformatyki.	P7S_UO

KOMPETENCJE SPOŁECZNE		Absolwent:
K_K01	potrafi współdziałać i pracować w zespole, przyjmując w niej różne role; ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz wykazuje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P7S_KO
K_K02	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania z zakresu geoinformatyki.	P7S_KO
K_K03	prawidłowo dostrzega, identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu w obszarze geoinformatyki.	P7S_KO
K_K04	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie działalności geoinformatyki.	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 geoinformatyki; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały. Jest przygotowany do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz interesu i środowiska społecznego.	P7S_KO

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

Lp.	nazwa grupy zajęć nazwa przedmiotu: skrócony opis (program ramowy)	liczba pkt ECTS	Kod dyscypliny	Odniesienie do efektów kierunkowych
	grupa treści kształcenia ogólnego <u>przedmioty ogólne</u>			
1.	<i>Język obcy:</i> Materiał strukturalno-gramatyczny; powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień; czasy grama-tyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe. Materiał pojęciowo-funkcyjny; prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii; przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszenie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	10,0	ILT	P7S_UK
2.	<i>Wychowanie fizyczne:</i> Doskonalenie sprawności fizycznej. Rozwijanie umiejętności ruchowych i technicznych w zespołowych formach aktywności fizycznej. Kształtowanie i wyrabianie niezbędnych nawyków do systematycznej aktywności fizycznej. Samokontrola oceny poziomu sprawności fizycznej oraz wydolności organizmu na podstawie przeprowadzonych testów i sprawdzianów.	0,0	-	
3.	<i>Etyka zawodowa:</i> Etyka a moralność. Metaetyka, etyka normatywna i opisowa. Etyka ogólna a etyki zawodowe. Problem kodyfikacji norm etyki zawodowej. Zarys nurtów i koncepcji etycznych – starożytność, średniowiecze, nowożytność współczesność. Wybrane problemy etyki środowiskowej.	1,5	ILT	K_W07, K_U14, K_K03, K_K05
4.	<i>Ochrona własności intelektualnych:</i> Pojęcie dóbr niematerialnych, ich rodzaje i historyczna ewolucja. Dobra osobiste. Rodzaje utworów i rozwiązań Umowny podział na własność intelektualną, chronioną przez prawo autorskie i własność przemysłową chronioną przez prawo własności przemysłowej. Przedmiot ochrony prawa autorskiego. Program komputerowy jako przedmiot ochrony prawno-autorskiej.	1,0	ILT	K_W10, K_K04

5.	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości: Pojęcia podstawowe z zarządzania, proces zarządzania, struktury organizacyjne, kierowanie ludźmi. Zarządzanie jako proces informacyjno-decyzyjny. Proces podejmowania decyzji. Współczesne koncepcje zarządzania.	2,5	ILT	K_W09, K_U06, K_U14, K_K01, K_K04
6.	Wprowadzenie do informatyki: Zasady rozwiązywania problemów przy użyciu komputerów oraz praktyczna nauka programowania. Budowa komputera i działanie systemu operacyjnego. Wprowadzenie do programowania. Zadania i algorytmy. Opis słowny algorytmu. Przykłady zadań i algorytmów.	3,0	ILT	K_W04, K_U08, K_U03, K_K02
7.	Wprowadzenie do studiowania: Nowoczesne metody studiowania i umiejętności niezbędne w studiowaniu dostosowane do specyfiki kierunku studiów: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem.	0,5	ILT	K_W01, K_W02, K_K01, K_K02
8.	Wybrane zagadnienia prawa: Istota prawa, teoria i praktyka prawa. Podstawowe gałęzie prawa w Polsce. Prawo autorskie i wynalazcze. Prawo a wpływ na naukę.	1,5	ILT	K_W01, K_U02, K_K03
9.	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	-	
10.	Przedmiot społeczno-humanistyczny do wyboru:	2,0	ILT	K_W01, K_U02, K_K05
10a.	Historia Polski: Znajomość historii Polski od X do XX wieku - najważniejszych wydarzeń i procesów historycznych. Rozumienie konieczności posiadania wiedzy z zakresu historii Polski w celu skutecznego wywiązywania się z obowiązków służbowych.			
10b.	Filozofia: Geneza filozofii: przedmiot, metody poznania i działy oraz kierunki rozwojowe. Główne zagadnienia i podstawowe problemy dziejów myśli filozoficznej: epoki, okresy i szkoły. Filozofia epoki starożytnej: okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Filozofia epoki średniowiecznej: okresy i główne szkoły i podstawowe problemy. Filozofia epoki nowożytnej i współczesnej: okresy i główne szkoły oraz podstawowe problemy. Główne zagadnienia i podstawowe problemy ontologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy			

	epistemologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy aksjologii. Główne zagadnienia i podstawowe problemy filozofii Zarządzania jako filozofii szczegółowej.			
10c.	Podstawy edukacji muzycznej: Podstawowe informacje o muzyce i kulturze. Zapoznanie z historią i tradycją pieśni patriotycznych. Zasady muzyki (dźwięku, notacji muzycznej, elementów dzieła muzycznego, klasyfikacji instrumentów muzyki). Podstawy prawidłowej emisji głosu z doskonaleniem elementów autoprezentacji. Zajęcia są powiązane z działalnością Chóru Akademickiego WAT i uczestniczący w nich studenci mają możliwość wzięcia udziału w występach zespołu.			
	grupa treści kształcenia podstawowego <u>przedmioty podstawowe</u>			
1.	Matematyka 1: Podstawowe pojęcia i twierdzenia matematyki, podstawy logiki i teorii mnogości. Algebra z geometrią analityczną oraz zagadnienia rachunkowe w zakresie: liczb rzeczywistych; funkcji elementarnych; liczb zespolonych; macierzy, wyznaczników, układów liniowych równań algebraicznych. Przestrzenie wektorowe, proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.	6,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W08, K_U08, K_K01
2.	Matematyka 2: Pojęcia i twierdzenia matematyki w zakresie analizy matematycznej oraz zagadnienia rachunkowe w zakresie liczb rzeczywistych, ciągów i szeregów liczbowych. Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.	6,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W08, K_U08, K_K01
3.	Podstawy grafiki inżynierskiej: Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu prostokątnym i środkowym; badanie własności figur geometrycznych przedstawiając uzyskane wyniki w sposób graficzny na płaszczyźnie rysunku. Ogólne zasady rzutowania środkowego i prostokątnego. Praktyczne metody wzajemnie jednoznacznie odwzorowania przestrzeni na płaszczyznę: • rzutowanie aksonometryczne, • rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej wzajemnie prostopadłych rzutni (rzuty Monge'a) • rzut cechowany, • rzut środkowy (perspektywa).	3,0	ILT	K_W08, K_W11, K_U06, K_U08, K_K01, K_K05

4.	Wprowadzenie do metrologii: Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.	3,0	ILT	K_W01, K_W02, K_U02, K_U07, K_K03, K_K04
5.	Matematyka 3: Analiza matematyczna oraz zagadnienia rachunkowe w zakresie równań różniczkowych zwyczajnych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. Rachunek prawdopodobieństwa.	4,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W08, K_U08, K_K01
6.	Geodezyjna technika pomiarowa: Wybrane zagadnienia z optyki instrumentalnej. Pryzmaty. Libele. Klasyfikacja libel. Geometryczne elementy libeli. Geodezyjne dalmierze elektromagnetyczne. Zasady elektronicznych pomiarów odległości. Teodolity elektroniczne. Elektroniczne systemy pomiaru kątów. Teodolity. Zintegrowane tachimetry elektroniczne. Oprogramowanie i funkcje tachimetrów. Automatyczna rejestracja wyników. Tachimetry z systemami automatycznego naprowadzania na cel. Niwelatory laserowe i cyfrowe. Sprawdzenie warunków geometrycznych niwelatora. Łaty pomiarowe do niwelatorów cyfrowych. Oprogramowanie niwelatorów. Satelitarne systemy wyznaczania pozycji. Techniki GNSS.	3,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W06, K_W07, K_W11, K_U03, K_U06, K_U07, K_U09
7.	Metody i techniki programowania: Nauka programowania w języku Python i/lub .NET. Metody i narzędzia do opracowania programów konsolowych. Struktury języka programowania oraz programy do rozwiązywania zadań geodezyjnych.	4,0	ILT	K_W04, K_W10, K_W11, K_U04, K_U07
8.	Technologie internetowe: Internet rzeczy (przedmiotów), podstawowe założenia i trendy rozwoju. Platformy dla urządzeń Internetu rzeczy, z wyszczególnieniem ich architektury z wyróżnieniem warstwy fizycznej i logicznej. Technologie warstwy łącza danych dla IRze-IoT z uwzględnieniem technologii komunikacji bezprzewodowej i przewodowej, sieci Manet. Specyfika warstwy sieciowa dla IRze-IoT. Protokoły komunikacyjne dla IRze-IoT: protokoły SOA zorientowane na usługi (COAP), protokoły komunikacyjne oparte na wymianie komunikatów (MQTT), protokoły identyfikacji, wykrywania i rozpoznawania usług. Technologie i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu danych dla IRze-IoT: organizacja przetwarzania danych dla Internetu rzeczy, idea i środowiska cloud computing. Aplikacje – Internet of Military Things, idea zastosowania IRze-IoT w działaniach militarnych i zarządzaniu kryzysowym. Idea i koncepcje Smart City oraz Smart Grid. Smart Home, Home Automation, Automatyka domowa. Automatyka samochodowa i odbiór danych z sensorów i systemów pokładowych pojazdów (monitoring systemów uzbrojenia).	3,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W10, K_U04, K_U07, K_K03

9.	Fizyka 1: Zjawiska fizyczne, podstawowe pojęcia i prawa fizyki z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego i magnetycznego. Zastosowanie matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych. Zastosowanie przyrządów pomiarowych i podstawowych metod pomiarów wielkości fizycznych.	6,0	ILT	K_W02, K_W04, K_U01, K_U07, K_U03, K_K01, K_K07, K_K04
10.	Fizyka 2: Zjawiska fizyczne, pojęcia i prawa fizyki z zakresu ruchu falowego, elektromagnetyzmu, optyki, mechaniki kwantowej, termodynamiki, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Zastosowanie matematyki do ilościowego opisu złożonych zjawisk fizycznych. Zastosowanie ważniejszych przyrządów pomiarowych i metod pomiarów wielkości fizycznych.	4,0	ILT	K_W02, K_U01, K_U03, K_U07, K_K01, K_K04, K_K07
11.	Algorytmy i struktury danych: Algorytm a struktury danych. Dynamiczne struktury danych: listy, stosy, kolejki, kolejki priorytetowe, listy cykliczne, listy dwukierunkowe. Drzewa binarne, drzewa poszukiwań. Grafy. Definicja złożoności i sposoby wyznaczenia. Algorytmy i ich typy, statystyki pozycji. Algorytmy sortowania, przeszukiwania.	3,0	ILT	K_W10, K_U04, K_U07
12.	Systemy zarządzania bazami danych: Architektura systemów baz danych, projektowanie baz danych, model relacyjny baz danych. Zastosowanie języka SQL w pracy z bazami danych, problemy normalizacji relacyjnych baz danych mechanizmy transakcji i obsługi współbieżnego dostępu do danych, zagadnienia bezpieczeństwa danych. Przegląd popularnych systemów zarządzania bazami danych.	3,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W11, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07
	grupa treści kształcenia kierunkowego <u>przedmioty kierunkowe</u>			
1.	Wprowadzenie do geomatyki: Podstawy technik pozyskiwania danych, w tym pomiary geodezyjne; opracowanie wyników pomiarów geodezyjnych przy użyciu wybranych pakietów oprogramowania; prezentacja, przechowywanie, wymiana danych.	2,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_U06, K_U07
2.	Teoria błędów: Elementy teorii błędów pomiarów: źródła błędów, rodzaje błędów występujących w pomiarach geodezyjnych, miary charakteryzujące dokładność pomiarów. Podstawy statystyczne i empiryczne opracowania wyników pomiarów	2,0	ILT	K_W01, K_W07, K_W08, K_W09, K_U04, K_U07

3.	Kartografia: Wybrane zagadnienia z kartografii matematycznej, w tym teoria zniekształceń odwzorowawczych, charakterystyka stosowanych w geodezji i kartografii wybranych odwzorowań kartograficznych. Koncepcja, funkcje i formy mapy. Klasyfikacja map. Etapy opracowywania map. Zmienne graficzne, znaki kartograficzne. Nazewnictwo geograficzne. Generalizacja kartograficzna. Kartograficzne metody prezentacji. Skale pomiarowe, klasyfikacje danych. Kartografia internetowa i mobilna.	4,0	ILT	K_W01, K_W02, K_W04, K_W07, K_W11, K_U04, K_U07, K_K03
4.	Postawy fotogrametrii i teledetekcji: Definicja fotogrametrii. Wykonywanie fotogrametrycznych zdjęć lotniczych i naziemnych. Metody obserwacji i pomiarów na zdjęciach. Analityczne i analogowe opracowanie stereogramu. Technologie fotogrametryczne – ich zastosowania. Ortofotomapa, wykorzystanie Numerycznego Modelu Terenu (NMT). Metody numeryczne przetwarzania obrazów. Fotogrametria cyfrowa, klasyfikacja tematyczna treści obrazów cyfrowych. Podstawy fizyczne teledetekcji. Zależności energetyczne w układzie Słońce – obiekt – urządzenie rejestrujące. Pasma pochłaniania promieniowania, okna atmosferyczne stosowane w teledetekcji. Charakterystyki spektralne obiektów – metody pomiaru, znaczenie w teledetekcji. Fotograficzne metody rejestracji. Metody i zasady fotointerpretacji. Skanery. Zobrazowania satelitarne. Zastosowania teledetekcji.	4,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U12, K_U13, K_K01, K_K02, K_K03
5.	Inżynieria oprogramowania: Podstawy fazy cyklu życia oprogramowania (analiza, projektowanie, implementacja, wdrożenie, konserwacja), ze szczególnym podkreśleniem weryfikacji (walidacji, testowania, autoryzacji) przeprowadzanej na wszystkich etapach. Miar postępu prac i oceny uzyskanego produktu. Tradycyjne, jak i zwinne podejścia do wytwarzania oprogramowania. Problemy jakości (produktów i procesów programowych), zarządzanie konfiguracją, wersjonowaniem oprogramowania, zarządzaniem projektem.	4,0	ILT	K_W03, K_W10, K_U06, K_U07, K_U14
6.	Układy odniesienia w geodezji (cz. j. ang.): Systemy i układy odniesienia oraz układy współrzędnych stosowane w geodezji. Ziemi i niebieski układ odniesienia, transformacja pomiędzy układem ziemskim a niebieskim. Dynamika ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi. Parametry orientacji Ziemi. Omówienie podstawowych definicji związanych z czasem i metrologią czasu oraz zastosowania w geodezji. Pojęcie wysokości w geodezji i systemy wysokości. Geodezyjne metody realizacji układów odniesienia.	3,0	ILT	K_W05, K_W08, K_U03, K_U05

7.	Pomiary geodezyjne: Ogólne zasady prac geodezyjnych - przepisy techniczne oraz metody obliczeniowe. Pomiary sytuacyjne – układy współrzędnych na płaszczyźnie, metody pomiarów kątów i długości. Pomiary wysokości – metoda niwelacji geometrycznej, niwelatory techniczne, sieci niwelacyjne, niwelacja trygonometryczna. Pomiary sytuacyjno-wysokościowe, tachimetria, automatyzacja pomiarów tachymetrycznych. Szczegółowe osnovy geodezyjne. Opracowanie wyników pomiarów. Sporządzenie mapy zasadniczej, cyfrowej mapy wektorowej, mapy dla celów projektowych, mapy dla celów prawnych.	8,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W06, K_W07, K_W08, K_U02, K_U04, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01, K_K02
8.	Ćwiczenia terenowe z pomiarów geodezyjnych: Praktyczna realizacja podstawowych prac terenowych w zakresie przygotowania i przeprowadzenia pomiarów polowych oraz ich kameralnym opracowaniem w postaci gromadzenia informacji o terenie i prezentacji wg istniejących standardów opracowań geodezyjnych i kartograficznych. Prowadzenie wywiadu terenowego. Pozyskiwanie przestrzennych i opisowych informacji o terenie różnymi metodami pomiarowymi. Zastosowanie techniki GNSS w pomiarach terenowych. Opracowywanie cyfrowej mapy sytuacyjno-wysokościowej w postaci wektorowej w skali 1: 500. Ćwiczenia terenowe realizowane są w ciągu dwóch tygodni (10 dni roboczych).	2,0	ILGT	K_W06, K_W07, K_U06, K_U09, K_U10, K_U12, K_U13, K_U14, K_K01, K_K02
9.	Systemy nawigacji satelitarnej: Podstawy teoretyczne funkcjonowania systemów nawigacji satelitarnej. Systemy wspomagania nawigacji satelitarnej oraz analiza błędów. Nawigacja lotnicza i nawigacja morska. Teoria GNSS, dokładności orbit, pomiary kodowe a fazowe, propagacja sygnału i analiza błędów pomiarowych, analiza obserwacji, metody pomiarów GNSS, zakładanie i wyrównanie osnów, mechanika nieba.	5,0	ILT	K_W05, K_W06, K_W07, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10
10.	Systemy informacji przestrzennej: Podstawowe pojęcia z zakresu systemów informacji przestrzennej (SIP/GIS). SIP na tle innych systemów informacyjnych. Części składowe SIP. Funkcjonalne podejście do SIP. Bazy danych przestrzennych – typy, część geometryczna i opisowa. Metody projektowania i eksploatacji baz danych. Wizualizacja danych. Mapy bazy danych i systemy informacji przestrzennej. Zakres pojęcia model. Model – obraz rzeczywistości, model (postać) danych.	4,0	ILT	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06
11.	Geobazy danych: Przykładowe bazy danych przestrzennych; bazy danych tworzące zasób geodezyjny i kartograficzny; Volunteered Geographic Information (VGI); Problemy prawne i etyczne związane z wykorzystywaniem danych. Język SQL jako narzędzie do pobierania i analizowania danych. Elementy i ocena jakości zbiorów danych	5,0	ILT	K_W02, K_W04, K_W05, K_W10, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11

	przestrzennych z perspektywy producenta i użytkownika. System zarządzania jakością danych BDOT10k.			
12.	Projektowanie systemów geoinformatycznych: Metodyka projektowania systemów informatycznych oraz narzędzia i techniki wdrażania systemów geoinformacyjnych. Metodyki oraz oprogramowania służące do zarządzania przedsięwzięciem informatycznym. Podstawy UML. Specyfikacje OMG i normy ISO 19100. Analiza metod obiektowych i strukturalnych.	5,0	ILT	K_W10, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U11, K_K04
13.	Udostępnianie i struktury danych geoprzestrzennych: Teoretyczne i techniczne aspekty udostępniania danych w ramach Infrastruktury Informacji Przestrzennej (IIP); ewolucja geoinformacji – od map analogowych do modelu Web GIS; uwarunkowania prawne i standaryzacyjne (Dyrektywa INSPIRE, normy OGC/ISO); architektura klient-serwer oraz funkcjonowanie serwerów danych (np. GeoServer); usługi sieciowe przeglądania (WMS/WMTS), pobierania (WFS/WCS) i wyszukiwania; rola metadanych i geoportali; standardy wymiany danych oraz idea Open Data.	4,0	ILT	K_W10, K_W11, K_U05, K_U07, K_U08, K_U11, K_U13
14.	Programowanie geoportali: Zasady działania Internetu oraz przesyłania danych. Struktura serwisów www oraz usługi udostępniania danych w tym danych przestrzennych. Programowanie aplikacji webowych i prostych stron internetowych, omówienie zagadnień związanych z tworzeniem i pisanem skryptów realizujących operacje CRUD, REST API. Techno-logie webowe w projekcie prostej strony www: język HTML, JavaScript, PHP. Omówienie istniejących geoportali i realizowanych usług udostępniania danych WFS, WMS, WCS. Przygotowanie geoportalu tematycznego, sposoby instalacji i konfiguracji.	5,0	ILT	K_W02, K_W10, K_W11, K_U05, K_U06, K_U07
15.	Programowanie aplikacji desktopowych dla geodanych: Programowanie aplikacji okienkowych. Technologie w projekcie prostej aplikacji przetwarzającej dane przestrzenne na podstawie bazy danych. Omówienie istniejących popularnych rozwiązań dostawców systemów GIS. Przygotowanie aplikacji tematycznej do przetwarzania danych, sposoby instalacji i konfiguracji.	4,0	ILT	K_W10, K_W11, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11
16.	Programowanie aplikacji mobilnych dla geodanych: Programowanie aplikacji mobilnych. Technologie w projekcie aplikacji przetwarzającej dane przestrzenne na urządzeniach mobilnych. Omówienie istniejących popularnych rozwiązań dostawców rozwiązań w zakresie aplikacji dla urządzeń mobilnych na bazie android i innych systemów operacyjnych dla urządzeń mobilnych. Przygotowanie aplikacji tematycznej do przetwarzania danych, sposoby instalacji i konfiguracji.	4,0	ILT	K_W10, K_W11, K_U05, K_U06, K_U07, K_U11

17.	Algorytmy uczenia maszynowego: Algorytmy numeryczne stosowane w uczeniu maszynowym, algorytmy metod minimalistycznych, algorytmy odwzorowawcze oraz rozwiązywania zadań klasycznych. Algorytmy geometrii obliczeniowej w tym klasyczne zadania analiz przestrzennych.	5,0	ILT	K_W01, K_W10, K_W11, K_U05, K_U06, K_U11
18.	Sieci komputerowe: Architektura protokołów sieciowych, protokoły modelu tcp/ip, protokoły modelu netware i apple talk, lokalne sieci komputerowe, monitorowanie połączeń i usług analiza ruchu, rozległa sieć komputerowa, routing trasowanie.	5,0	ILT	K_W10, K_U05, K_U07, K_U11
19.	Analiza i przetwarzanie danych meteorologicznych: Pozyskiwanie i opracowanie danych meteorologicznych (geofizycznych) dla zastosowań operacyjnych oraz naukowo-badawczych. Przedstawienie metod i narzędzi – języki skryptowe służące przetwarzaniu, analizom, interpretacji oraz wizualizacji danych meteorologicznych oraz klimatycznych zawartych w dostępnych bazach.	5,0	ILT	K_W10, K_U06, K_U11, K_U14, K_K04
20.	Technologie pomiarów 3D: Pozyskanie i opracowanie danych z systemów skanowania laserowego oraz umiejętność przygotowania danych pomiarowych, w tym pozyskania i wstępnego opracowania do postaci kompletnych chmur punktów. Ponadto wprowadza opracowanie danych z różnych systemów skanowania laserowego.	5,0	ILT	K_W04, K_W11, K_U04, K_U07, K_U13, K_U14
21.	Fotogrametria z niskiego pułapu: Charakterystyka czujników obrazujących z niskiego pułapu w zakresie widzialnym, bliskiej podczerwieni i podczerwieni termalnej. Charakterystyka rozpoznania obrazowego z niskiego pułapu. Wprowadzenie do fotogrametrii niskiego pułapu. Ocena jakości obrazów pozyskanych z niskiego pułapu. Metody korekcji geometrycznej sekwencji obrazów obciążonych błędem dystorsji.	5,0	ILT	K_W05, K_W06, K_W08, K_W11, K_U04, K_U05, K_U13, K_U14
22.	Infrastruktura danych przestrzennych: Podstawowe zagadnienia z zakresu projektowania i wdrażania infrastruktur informacji przestrzennej, INSPIRE, a także interoperacyjności komponentów infrastruktury oraz normalizacji i metodyki informacji geograficznej. Usługi danych przestrzennych, metadane, języki wymiany danych. Podstawy budowy krajowej infrastruktury informacji przestrzennej, interesariuszy, aspektów organizacyjnych i technicznych.	5,0	ILT	K_W10, K_U05, K_U07, K_U10, K_U11, K_K03
23.	Cyfrowe przetwarzanie obrazów: Wybrane teoretyczne i praktyczne zagadnienia związane z analizą i cyfrowym przetwarzaniem sygnałów pomiarowych oraz obrazów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych, panchromatycznych i wielospektralnych wykonanych z pułapu lotniczego jak i satelitarnego oraz umiejętności wyboru satelitarnych zobrazowań i metod ich przetwarzania oraz posługiwania się	5,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W10, K_W11, K_U04, K_U05, K_U13

	specjalistycznym oprogramowaniem do profesjonalnych przetworzeń cyfrowych.			
24.	Sieci stacji referencyjnych: Rola stacji referencyjnych w przenoszeniu i konserwacji układów odniesienia. Idea osnów kinematycznych. Metody stabilizacji stacji CORS. Zaawansowane opracowania obserwacji GNSS z sieci regionalnych i lokalnych.	5,0	ILT	K_W07, K_W08, K_U05, K_U07, K_U13, K_K05
25.	Analizy przestrzenne w SIP: Program obejmuje zagadnienia z zakresu modelowania zjawisk i analiz przestrzennych. Omówione zostaną zapytania atrybutowe i przestrzenne, zasady działania i stosowania operatorów przestrzennych. Analizy przydatności i dostępności terenu, tablice decyzyjne. Decyzje i cele wykorzystywania SIP/GIS. Podstawy integracji danych, ogólnodostępne źródła danych i sposoby ich wykorzystania.	5,0	ILT	K_W01, K_W03, K_W05, K_W11, K_U02, K_U07
	grupa treści kształcenia specjalistycznego przedmioty specjalistyczne wybieralne			
I.1.	Otwarte źródła danych w geodezji: Przegląd aktualnych dostępnych źródeł danych przestrzennych i ich charakterystyka. Ocena możliwości zastosowania ich do prowadzenia analiz danych przestrzennych oraz wsparcia procesu decyzyjnego.	4,0	ILT	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_U05, K_U07, K_K02, K_K04
I.2.	Automatyzacja w systemach informacji przestrzennej: Programowanie w środowisku GIS (Systemy Informacji Geograficznej) nakierowane na automatyzację przetwarzania danych przestrzennych. Podstawowe pojęcia oraz wybrane funkcje języka Python, w najpopularniejszych pakietach oprogramowania GIS (ArcGIS, QuantumGIS). Automatyzacja z Model Builder.	5,0	ILT	K_W04, K_W05, K_W11, K_U01, K_U05, K_U07, K_U10, K_U11, K_K02, K_K03, K_K04
I.3.	Systemy monitorowania przemieszczeń: Pomiary geodezyjne w procesach diagnostycznych inwestycyjnych. Przemieszczenie, odkształcenie, tolerancja, odchyłka projektowa. Przyczyny powstawania przemieszczeń i odkształceń. Specyfika geodezyjnych pomiarów przemieszczeń. Wyznaczanie przemieszczeń pionowych na podstawie pomiarów niwelacji precyzyjnej. Wyznaczanie przemieszczeń poziomych – sieć trygonometryczna niepełna, sieć trygonometryczna pełna, sieć kątowno liniowa, metoda stałej prostej. Geodezyjna jako geometryczna interpretacja wyników pomiarów przemieszczeń. Metody pomiaru przemieszczeń względnych. Automatyzacja pomiarów przemieszczeń i odkształceń- monitorowanie. Wybrane metody opracowywania wyników pomiarów przemieszczeń – modele kinematyczne. Identyfikacja punktów stałych w sieciach kontrolnych. Identyfikacja oparta na wynikach wyrównania wstępnego różnicy przewyższeń – metoda kolejnych wyrównań, metoda wspólnego przedziału ufności, metoda kolejnych wyrównań swobodnych, badanie wzajemnych przemieszczeń w grupie potencjalnych	5,0	ILT	K_W02, K_W07, K_W06, K_W01, K_W11, K_W13, K_U12, K_U16, K_U18, K_K03

	punktów odniesienia. Fizyczna interpretacja wyników przemieszczeń.			
I.4.	Programowanie Python - poziom zaawansowany: Różnice między Python 2.x, Python 3.x. Programowanie proceduralne i obiektowe. Obsługa wyjątków. Organizacja kodu w moduły i pakiety. Struktura projektu. Wirtualne środowisko. Standardowe biblioteki python: wyrażenia regularne, obsługa parametrów linii poleceń (argparse), data i czas. Debugowanie i testowanie kodu. Aplikacje webowe (framework Django, moduł Flask). Analiza i wizualizacja danych w bibliotekach pandas i matplotlib. Dobre praktyki PEP8, idiomatyczne rozwiązania stosowane w python.	5,0	ILT	K_U01, K_U02, K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_K03, K_K05
I.5.	Wprowadzenie do systemów UNIX: Organizacja systemu UNIX. Historia systemu. Podstawowe elementy systemu tj.: system plików, proces i jego cechy, narzędzia do pracy z procesami z poziomu powłoki, sygnały. Konto użytkownika, prawa i obowiązki użytkownika. Zmienne środowiskowe, pliki startowe i konfiguracyjne użytkownika. Skrypty automatyzujące operacje w systemie (skrypty w powłoce). Lokalna i zdalna sesja w trybie tekstowym, korzystanie z usług systemu. System X Window. Cechy systemu X Window, zadania X serwera, klient X (przykłady klientów X), zadania menedżera okien (przykłady menedżerów), lokalna i zdalna sesja X. Przegląd wybranych aplikacji. Sieci komputerowe. Pojęcie sieci komputerowej, model OSI. Podział sieci na klasy. Adresowanie, adresy sieci, konfiguracja komputera w sieci. Podstawowe protokoły komunikacyjne. Bezpieczeństwo. Bezpieczeństwo danych użytkownika i bezpieczeństwo systemu. Kryptografia i jej zadania. Przegląd algorytmów szyfrowania. Wymiana informacji przy użyciu szyfrowania symetrycznego i szyfrowania z kluczem publicznym, wymiana informacji w kryptograficznych systemach hybrydowych, podpis elektroniczny, certyfikaty (gpg, SSH, SSL, VPN). Zaawansowany użytkownik systemu. Programowanie z użyciem powłok. Metody przetwarzania danych przy pomocy sed i awk. Wyrażenia regularne i analiza plików tekstowych.	4,0	ILT	K_W10, K_U01, K_U03, K_U07, K_U11, K_K03
I.6.	Integracja danych przestrzennych: Integracja danych i danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł. ETL, GTL. Podstawowe definicje i pojęcia: Model procesu fuzji danych. Przegląd popularnych narzędzi do integracji danych. Metody transformacji.	5,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_W11, K_U01, K_U07, K_U11, K_U14, K_K03, K_K05
I.7.	Sztuczna inteligencja w przetwarzaniu geodanych: Przetwarzanie obrazów fotogrametrycznych teledetekcyjnych panchromatycznych, wielospektralnych z zastosowaniem sztucznej inteligencji w tym uczenia maszynowego. Wybór algorytmów oraz narzędzi do rozwiązania określonego zadania oraz na umiejętność posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem do profesjonalnych przetworzeń cyfrowych z zakresu sztucznej	6,0	ILT	K_W02, K_W08, K_W11, K_U01, K_U04, K_U07, K_U11, K_K03, K_K05

	inteligencji. Interpretacja otrzymanych wyników oraz ich ocena			
I.8.	Głębokie sieci neuronowe w analizie geodanych: Przetwarzanie geodanych 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. Ocena opracowanych modeli oraz ich optymalizacja. Interpretacja wyników uzyskanych przy użyciu przeszkolonych modeli.	6,0	ILT	K_W02, K_W08, K_W11, K_U01, K_U04, K_U07, K_U11, K_K03, K_K05
II.1.	Modelowanie BIM: Przygotowanie i opracowanie geodanych w procesie modelowania informacji o budynkach. Umiejętność przygotowania danych pomiarowych, w tym pozyskania i wstępnego opracowania do postaci kompletnych chmur punktów. Budowa modelu 3D obiektu budowlanego w oprogramowaniu specjalistycznym.	4,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_U04, K_U06, K_U09, K_U11, K_K02, K_K03, K_K05
II.2.	Wizualizacja geodanych w systemach AR i VR: Podstawowe zagadnienia z zakresu rozszerzone i sztucznej rzeczywistości. Przegląd narzędzi stosowanych do budowy modeli AR i VR. Przygotowanie modeli 3d przy użyciu technologii rozszerzonej rzeczywistości i sztucznej rzeczywistości.	4,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_U04, K_U05, K_U06, K_U11, K_K02, K_K04
II.3.	Wirtualizacja systemów IT: Wirtualizacja systemów i aplikacji. Technologie sieciowe, systemy rozproszone, przetwarzanie w chmurze. Skalowanie systemów informatycznych i rozwiązań. Rola wirtualizacji. Przegląd popularnych narzędzie wirtualizacji.	6,0	ILT	K_W10, K_U05, K_U10, K_K03
II.4.	Bezpieczeństwo systemów informatycznych: Zapoznanie z podstawowymi problemami bezpieczeństwa systemów informatycznych, w zakresie wykorzystywania, konfigurowania i administrowania mechanizmami bezpieczeństwa na poziomie systemowym i aplikacyjnym, ze szczególnym uwzględnieniem mechanizmów i protokołów sieciowych.	6,0	ILT	K_U05, K_U07, K_U11, K_K03
II.5.	Planowanie przestrzenne i urbanistyka: Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu planowania przestrzennego. Koncepcje polityki przestrzennego zagospodarowania. Kształtowanie struktury funkcjonalno-przestrzennej złożonej jednostki osadniczej (gminy lub części regionu) – tworzenie optymalnych warunków przestrzennych rozwoju poszczególnych typów działalności, form zabudowy i zagospodarowania w ramach jednostki, planowanie rozwoju układów transportowych, kształtowanie kompozycji urbanistycznej i krajobrazu. Stosowane oprogramowania Open Source w projektach planistycznych (procedura, przygotowanie danych, inwentaryzacja, projektowanie, wariantowanie, przygotowanie załączników graficznych do aktów prawnych).	6,0	ILT	K_W02, K_W04, K_W07, K_U04, K_U05

II.6.	Geodezja fizyczna i grawimetria geodezyjna (cz. j. ang.): Metody badania pola siły ciężkości Ziemi; pomiaru parametrów pola siły ciężkości Ziemi dla praktycznych potrzeb geodezji i nauk o Ziemi. Normalne pole siły ciężkości Ziemi. Potencjał siły ciężkości elipsoidy, elipsoidalne prawo rozkładu ciężkości. Metody grawimetryczne badania figury (kształtu) Ziemi. Problem Bjerhammara na tle teorii Stokesa i Mołodińskiego. Interpolacja odchyleń pionu na podstawie informacji grawimetrycznych i danych satelitarnych. światowe i krajowe sieci grawimetryczne. Współczesne metody pomiarów grawimetrycznych dla potrzeb geodezji i geodynamiki. Pomiaru nowoczesnymi grawimetrami statycznymi. Justacja i kalibracja grawimetru statycznego. Gradientometria geodezyjna. Funkcje autokowariancji anomalii grawimetrycznych i kowariancji pośrednich. Korelacje anomalii z topografią i głębokością granicy Mohorovica. Wpływ globalnych i lokalnych zjawisk geodynamicznych na ciężkość. Niwelacja astronomiczno-grawimetryczna. Odstępy geoidy od quasi-geoidy Mołodińskiego. Grawimetryczne wyznaczanie elementów redukcji obserwacji geodezyjnych i astronomicznych. Wykorzystanie charakterystyk pola siły ciężkości w opracowaniu geodezyjnych pomiarów inżynierskich.	4,0	ILT	K_W02, K_W08, K_U02, K_U03, K_U05, K_U08, K_U03
II.7.	Geowizualizacja (cz. j. ang.): Teoria, metody i rozwiązania techniczne prezentacji danych przestrzennych, z naciskiem na formę wizualną; wspomaganie procesu budowania wiedzy poprzez wypracowywanie technik i rozwiązań technologicznych umożliwiających wizualną interakcję użytkownika z danymi; prezentowanie danych przestrzennych w formie graficznych modeli rzeczywistości odniesionych przestrzennie, z uwzględnieniem wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości oraz druku 3D. W trakcie zajęć poruszane będą również zagadnienia projektowania wizualizacji z uwzględnieniem specjalnych potrzeb użytkowników, GISu współtworzonego oraz zastosowań sztucznej inteligencji w pracy z danymi przestrzennymi.	5,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W07, K_U01, K_U05, K_U07, K_K02, K_K03
II.8.	Mobilne systemy pomiarowe (cz. j. ang.): Projektowanie, budowa i organizacja mobilnej technologii kartograficznej MMS i specjalistycznych systemów pomiarowych. Podstawowe zasady organizacji pracy ze specjalnym systemem pomiarowym i sposobem oprogramowania. Wybrane przykłady współrzędnościowych systemów pomiarowych, mobilnych systemów CAD do pomiarów budynków, mobilnych systemów pomiarów torów kolejowych, mobilnych systemów drogowych, górniczych systemów pomiarowych, batymetrycznych systemów pomiarowych oraz pomiarów georadarowych.	5,0	ILT	K_W06, K_U04, K_U07, K_U11
II.9.	Geostatystyka: Zagadnienia teoretyczne i praktyczne z geostatystyki. Prawa Toblera, autokorelacja przestrzenna, warunki stosowania geostatystyki, pojęcia: zmiennej zregionalizowanej, wariogramu, kowariancji, kriginu. Wybrane przy-	5,0	ILT	K_W03, K_W05, K_W07, K_W09, K_W10, K_U03, K_U04, K_U07, K_U11, K_K02, K_K05

	kłady geostatystyki m.in. w sporządzaniu map wartości nieruchomości.			
III.1.	Zaawansowane analizy geoprzestrzenne: Systemy informacji o terenie. Modele numeryczne w systemach informacji o terenie. Rodzaje, cech i struktura danych w systemach informacji o terenie. Zasady zbierania, analizy, oceny przechowywania i aktualizacji informacji o terenie w bazach w postaci cyfrowej lub analogowej. Wybór i łączenie szacowanych danych i informacji oraz ich interpretacja w połączeniu z określonymi czynnikami i warunkami pogodowymi. Integracja danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł. Opracowanie i automatyzacja opracowania analiz.	5,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_U03, K_U04, K_U07, K_U10, K_K02, K_K04
III.2.	Geoinżynierijskie wspomaganie badań (cz. j. ang): Zastosowania systemów informacji geograficznej w badaniach humanistycznych, historicalGIS, archiwalia jako źródła danych, integracja danych kartograficznych współczesnych oraz historycznych. Badawcze podejście do stosowania GIS, z uwzględnieniem rozwiązań metodycznych, ich projektowania i prezentowania.	4,0	ILT	K_W02, K_W03, K_U01, K_U04, K_U05, K_U07, K_K01, K_K02, K_K03
III.3.	Systemy radarowe w obrazowaniu Ziemi: Wojskowe oraz komercyjne radarowe systemy rozpoznania satelitarnego. Rodzaje oraz właściwości zobrażeń radarowych. Metody przetwarzania cyfrowych danych radarowych.	4,0	ILT	K_W02, K_W04, K_W06, K_U05, K_U07, K_U11, K_U13, K_K01, K_K02, K_K03
III.4.	Wzorce projektowe w wytwarzaniu oprogramowania: Uniwersalne, sprawdzone w praktyce rozwiązanie często pojawiających się, powtarzalnych problemów projektowych. Powiązania i zależności pomiędzy elementami tworzonego oprogramowania. Wzorce analizy, architektoniczne, projektowe, implementacyjne. Klasyczne wzorce projektowe. Wzorce projektowe w ujęciu stosowanych technologii i rozwiązań.	4,0	ILT	K_W10, K_U05, K_U06, K_U10, K_U11, K_U14, K_K02, K_K03
III.5.	Hurtownie danych: Podstawowe pojęcia dotyczące hurtowni danych. Wielowymiarowy model danych w hurtowniach danych. Projektowanie hurtowni danych. Schematy gwiazdy i płata śniegu. Podstawowe operacje na kostkach OLAP. Modele pamięci w hurtowniach danych. Procesy ETL (Extract, Transform, Load). Architektura logiczna i fizyczna hurtowni danych. Zastosowania hurtowni danych. Przykłady. Przegląd dostępnych na rynku serwerów OLAP. Planowanie hurtowni danych w przedsiębiorstwie Język MDX. Rozszerzenia SQL - operacje na kostkach OLAP. Narzędzia typu business intelligence.	5,0	ILT	K_W03, K_W10, K_U05, K_U07, K_U11, K_K03
III.6.	Nierelacyjne bazy danych: Podstawowe pojęcia dotyczące nierelacyjnych baz danych. Rodzaje nierelacyjnych baz danych. BSQL. NoSQL. SQL, HivQL, Pig Latin, Spark SQL. Przegląd aktualnych SZBD nierelacyjnych. NoSQL i big data.	5,0	ILT	K_W03, K_U04, K_U07, K_U11, K_K03

	Popularne systemy zarządzania nierelacyjnymi bazami danych tj. Maria DB, Firebase, MongoDB.			
III.7.	<i>Eksploracja dużych zbiorów danych przestrzennych:</i> Metody eksploracji danych przestrzennych oraz zaawansowanych metod statystycznych wykorzystywanych do analizy tych danych. Rola źródeł danych w przetwarzaniu danych. Agregacja danych z różnych źródeł „fuzja wertykalna” danych (vertical fusion). Zjawisko wiarygodności i precyzji geodanych. Narzędzia stosowane w przetwarzaniu dużych zbiorów danych.	6,0	ILT	K_W03, K_W04, K_W05, K_W08, K_W11, K_U04, K_U05, K_U07, K_U11, K_K02, K_K03, K_K05
III.8.	<i>Metody numeryczne w geodezji:</i> Praktyczne stosowanie metod numerycznych do rozwiązywania problemów naukowo-technicznych (geodezji). Przedstawia idee i pojęcia metod numerycznych. Ilustruje algorytmy numeryczne. Zawiera elementy programowania – skrypty obliczeniowe. Ilustruje wykorzystanie bibliotek narzędziowych języków skryptowych typu” Matlab, Octave, Scilab.	6,0	ILT	K_W02, K_W03, K_W04, K_W08, K_W11, K_U04, K_U07, K_U11, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05
III.9.	<i>Metody równoległego przetwarzania danych:</i> Optymalizacja procesów przetwarzania. Złożoność obliczeniowa i jej miary. Wielowątkowość procesów, możliwości optymalizacji obliczeń. Przegląd aktualnych rozwiązań z zakresu przetwarzania równoległego. Multiprocessing obliczeń.	6,0	ILT	K_W08, K_W10, K_U05, K_U07, K_U11, K_K02, K_K03, K_K04,
	grupa treści kształcenia <i>praca dyplomowa</i>			
1.	<i>Seminaria dyplomowe:</i> Zagadnienia przygotowujące 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 częściowych i całości pracy dyplomowej; zakres i zasady korzystania z AI w pracach dyplomowych.	5,0	ILT	K_W13, K_U19, K_K01, K_K05
2.	<i>Praca dyplomowa:</i> Opracowanie projektu dyplomowego w zakresie kierunku geoinformatyka, zawierającego elementy badań naukowych. W analizie problemu podjętego w pracy dyplomowej uwzględnienie informacji z literatury obcojęzycznej.	20,0	ILT	K_W03, K_W04, K_U19, K_U20, K_K03, K_K05

	grupa treści kształcenia <i>praktyka zawodowa</i>			
1.	<i>Praktyka zawodowa:</i> Zdobycie wiedzy i doskonalenie umiejętności w zakresie geoinformatyki, w tym procesu przetwarzania pozyskanych danych oraz przygotowania wynikowych opracowań typowych dla wykonawstwa geodezyjnego oraz analizy geodanych.	7,0	ILT	K_W06, K_U08, K_U09, K_U11, K_U13, K_U16; K_U18, K_U21, K_K04, K_K05
	Razem	300		

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 w planie studiów, przy czym zaległości w zaliczeniu zajęć nie mogą wykraczać poza semestr bieżący i semestr bezpośrednio poprzedzający. 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 w początkowym etapie zajęć i w systemie USOS prowadzonym przez Wydział, zgodnie z wymogami wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia. Ostateczną formą weryfikacji nabytej wiedzy i umiejętności jest egzamin dyplomowy, w trakcie, którego sprawdzeniu podlega: umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu geodezji i geoinformatyki. Warunkiem dopuszczającym do egzaminu jest zaliczenie wszystkich przedmiotów kształcenia ogólnego, 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.

GRUPY ZAJĘĆ / PRZEDMIOTY		ogółem godzin pkt ECTS		ECTS kwalifikacje profesjonalne	ECTS kwalifikacje specjalistyczne	ECTS kwalifikacje ogólne	w tym godzin:										liczba godzin/rygorów ECTS w semestrze:										jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Uwagi
		I godz.	ECTS				wykl.	tworcz.	lab.	projekt	semin.	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.	ECTS	godz.		
A. Grupa treści kształcenia ogólnego		372	22		3,5	12,2	100	250	22		192	12	90	4	30	2	30	2	30	2								
1	Język obcy	150	10,0			6,0		150				30	+ 2,0	30	+ 2,0	30	+ 2,0	30	+ 2,0	30	+ 2,0							SJO
2	Wychowanie fizyczne	60						60				30	+	30	+													SWF
3	Etyka zawodowa	18	1,5			0,7	14	4				18	+ 1,5															WLO
4	Ochrona własności intelektualnych	14	1,0			0,5	12	2				14	+ 1,0															WLO
5	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	34	2,5		2,0	1,3	18	16				34	+ 2,5															WLO
6	Wprowadzenie do informatyki	38	3,0		1,0	1,5	16		22			38	+ 3,0															WIG
7	Wprowadzenie do studiowania	6	0,5		0,5	0,2	6					6	+ 0,5															WIG
8	Wybrane zagadnienia prawa	18	1,5			0,7	14	4				18	+ 1,5															WLO
9	Bezpieczeństwo i higiena pracy	4					4					4	+															BHP
10	Przedmiot społeczno-humanistyczny do wyboru: Historia Polski/Filozofia/Podstawy edukacji muzycznej	30	2,0			1,2	16	14					30	+ 2,0														WLO
B. Grupa treści kształcenia podstawowego		672	46		29,2	22,9	348	196	126	12	212	16	238	30	130	16												
1	Matematyka 1	68	6,0		6,0	2,7	30	38				68	+ 6,0															WCY
2	Matematyka 2	68	6,0		6,0	2,7	34	34				68	+ 6,0															WCY
3	Podstawy grafiki inżynierskiej	38	3,0		1,5	1,5	14	24				38	+ 3,0															WM
4	Wprowadzenie do metrologii	38	3,0		1,5	1,5	18	20				38	+ 3,0															WIG
5	Matematyka 3	46	4,0		1,8	1,8	22	20	4				46	+ 4,0														WCY
6	Geodezyjna technika pomiarowa	28	3,0		1,1	1,1	12					28	+ 3,0															WIG
7	Metody i techniki programowania	46	4,0		1,8	1,8	20	26				46	+ 4,0															WIG
8	Technologie internetowe	40	3,0		1,6	1,6	12	28				40	+ 3,0															WIG
9	Fizyka 1	70	6,0		3,0	2,8	30	30	10			70	+ 6,0															WTC
10	Fizyka 2	60	6,0		2,0	2,4	30	20	10				60	+ 6,0														WTC
11	Algorytmy i struktury danych	30	3,0		1,2	1,2	14	16					30	+ 3,0														WCY
12	Systemy zarządzania bazami danych	40	3,0		1,6	1,6	12	16	12				40	+ 3,0														WCY
C. Grupa treści kształcenia kierunkowego		1436	110		60,6	67,4	390	40	644	422			96	2	216	16	364	28	384	20	386	20						
1	Wprowadzenie do geoinformatyki	28	2,0		2,0	1,1	12	16					28	+ 2,0														WIG
2	Teoria błędów	28	2,0		2,0	1,1	12	16					28	+ 2,0														WIG
3	Kartografia	40	4,0		4,0	1,6	12	16	12				40	+ 4,0														WIG
4	Podstawy fotogrametrii i teledetekcji	42	4,0		4,0	1,7	12	30					42	+ 4,0														WIG
5	Inżynieria oprogramowania	52	4,0		4,0	2,1	14	20	18				52	+ 4,0														WCY
6	Układy odniesienia w geodezji cz. j. ang.	42	3,0		3,0	1,7	14	12	16				42	+ 3,0														WIG
7	Pomiary geodezyjne	122	8,0		2,0	1,6	12	12	16				40	+ 2,0														WIG
8	Ćwiczenia terenowe z pomiarów geodezyjnych	30	2,0		1,0	1,2		30					30	+ 2,0														WIG
9	Systemy nawigacji satelitarnej	60	5,0		4,0	2,4	14	28	18				60	+ 5,0														WIG
10	Systemy informacji przestrzennej	50	4,0		3,0	2,0	12	26	12				50	+ 4,0														WIG
11	Geobazy danych	60	5,0		4,0	2,4	14	28	18				60	+ 5,0														WIG
12	Projektowanie systemów geoinformatycznych	60	5,0		4,0	2,4	14	28	18				60	+ 5,0														WIG
13	Udoskonalenie i struktury danych geoprzestrzennych	52	4,0		3,0	2,1	12	26	14				52	+ 4,0														WIG
14	Programowanie geoportali	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24					64	+ 5,0													WIG
15	Programowanie aplikacji desktopowych dla geodany	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24					64	+ 5,0													WIG
16	Programowanie aplikacji mobilnych dla geodany	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24					64	+ 5,0													WIG
17	Algorytmy uczenia maszynowego	64	5,0		3,0	2,6	16	24	24					64	+ 5,0													WIG
18	Sieci komputerowe	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24					64	+ 5,0													WIG
19	Analiza i przetwarzanie danych meteorologicznych	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24					64	+ 5,0													WIG
20	Technologie pomiarów 3D	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24						64	+ 5,0												WIG
21	Fotogrametria z niskiego pulapu	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24						64	+ 5,0												WIG
22	Infrastruktura danych przestrzennych	66	5,0		3,0	2,6	14	28	24						66	+ 5,0												WIG
23	Cyfrowe przetwarzanie obrazów	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24						64	+ 5,0												WIG
24	Sieci stacji referencyjnych	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24						64	+ 5,0												WIG
25	Analiza przestrzenna w SP	64	5,0		3,0	2,6	12	28	24						64	+ 5,0												WIG
D. Grupa treści kształcenia specjalistycznego		1166	61,0		42,0	46,8	258	16	450	350	92						358	39,8	384	30	424	30						
1.1	Otwarte źródła danych w geodezji	52	4,0		3,0	2,1	14	20	18								52	+ 4,0										WIG
1.2	Automatyzacja w systemach informacji przestrzennej	64	5,0		2,0	2,6	14	26	24								64	+ 5,0										WIG
1.3	Systemy monitorowania przemian	64	5,0		2,0	2,6	14	26	24								64	+ 5,0										WIG
1.4	Programowanie Python - poziom zaawansowany	64	5,0		2,0	2,6	14	26	24								64	+ 5,0										WCY
1.5	Wprowadzenie do systemów UNIX	50	4,0		2,0	2,0	14	20	16								50	+ 4,0										WCY
1.6	Integracja danych przestrzennych	64	5,0		2,0	2,6	14	26	24								64	+ 5,0										WIG
1.7	Sztuczna inteligencja w przetwarzaniu geodany	76	6,0		3,0	3,1	12	28	26	10							76	+ 6,0										WIG
1.8	Głębokie sieci neuronowe w analizie geodany	76	6,0		3,0	3,1	12	28	26	10							76	+ 6,0										WIG
1.1	Modelowanie BIM	52	4,0		2,0	2,1	16	20	16																			WIG
1.2	Wizualizacja geodany w systemach AR i VR	52	4,0		2,0	2,1	16	20	16																			WIG
1.3	Wirtualizacja systemów IT	76	6,0		3,0	3,0	16	26	24	10																		WCY
1.4																												



**Wojskowa
Akademia
Techniczna**

**Opinia Rady ds. Kształcenia
Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji
Wojskowej Akademii Technicznej
z dnia 7 maja 2026 r.
nr 17/RdK/WIG/2026**

**w sprawie programu jednolitych studiów magisterskich
na kierunku „geoinformatyka” rozpoczynającego się od roku akademickiego 2026/2027**

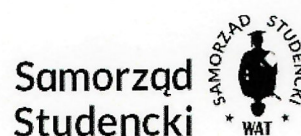
Na podstawie § 92 ust. 1 pkt 1 Statutu WAT, stanowiącego załącznik do Uchwały Senatu WAT 16/WAT/2019 z dnia 25 kwietnia 2019 r., w sprawie uchwalenia Statutu Wojskowej Akademii Technicznej im. Jarosława Dąbrowskiego (tj. obwieszczenie Rektora WAT nr 2/WAT/2024 z dnia 27 marca 2024 r.) wydziałowa Rada ds. Kształcenia wyraża pozytywną opinię w sprawie programu jednolitych studiów magisterskich na kierunku „geoinformatyka” rozpoczynającego się od roku akademickiego 2026/2027.

Przewodnicząca wydziałowej Rady ds. Kształcenia

dr inż. Anna SZCZEŚNIAK



Wojskowa
Akademia
Techniczna



OPINIA

**Rady Samorządu Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji
Samorządu Studenckiego WAT
z dnia 07.05.2026 r.**

**w sprawie projektu programu jednolitych studiów magisterskich
na kierunku „geoinformatyka” rozpoczynającego
się od roku akademickiego 2026/2027**

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej zapoznała się z projektem programu jednolitych studiów magisterskich na kierunku „geoinformatyka” rozpoczynającego się od roku akademickiego 2026/2027, w tym z efektami uczenia się i planami studiów, który obowiązywać będzie w Wojskowej Akademii Technicznej od roku 2026 r.

Wydziałowa Rada Samorządu Studenckiego WIG stwierdza, że nie wnosi uwag i akceptuje wyżej wymienione programy studiów oraz wyraża pozytywną opinię.

**Przewodnicząca Rady Samorządu
Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji**

Alicja Antosiak

Alicja Antosiak