



Politechnika Koszalińska

Program studiów
GEOINFORMATYKA

studia drugiego stopnia
profil ogólnoakademicki

Koszalin 2021 r.

Spis treści

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	3
2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA	5
3. WSKAŹNIKI DOTYCZĄCE PROGRAMU STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA KIERUNKU GEOINFORMATYKA	6
4. EFEKTY UCZENIA SIĘ	11
4.1. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji	12
4.2. Efekty uczenia się, uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji	14
4.3. Efekty uczenia się, uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji, umożliwiające uzyskanie kompetencji magisterskich.....	17
4.4. Zbiorne zestawienie kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do modułów kształcenia	20
5. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ.....	23
6. TREŚCI PROGRAMOWE.....	24
• 01M2A Moduł ogólny	24
• 02M2A Moduł harmonizujący.....	25
• 03M2A Moduł geodezyjny.....	27
• 04M2A Moduł geoinformatyczny	29
• 05M2A Moduł dyplomowania.....	31
7. ZASADY PROWADZENIA PROCESU DYPLOMOWANIA	32
8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW.....	34
9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY	34

Spis załączników:

ZAŁĄCZNIK 1. Macierze efektów uczenia się dla poszczególnych modułów kształcenia na drugim stopniu kierunku *Geoinformatyka*

ZAŁĄCZNIK 2_1. Harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia na kierunku *Geoinformatyka*

ZAŁĄCZNIK 2_2. Harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia na kierunku *Geoinformatyka*

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Poziom studiów: studia drugiego stopnia (magisterskie)

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Formy studiów: studia stacjonarne i niestacjonarne

Dziedziny nauk i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się zakładane efekty uczenia się:

Dziedzina nauki: nauki inżyniersko-techniczne

Dyscyplina naukowa: inżynieria lądowa i transport (100%)

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: magister inżynier

Liczba punktów ECTS/liczba semestrów stacjonarne/niestacjonarne: 90 ECTS/liczba sem. 3/4

2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku Geoinformatyka posiada w pogłębionym stopniu ukierunkowaną wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, niezbędne do formułowania i rozwiązywania problemów o charakterze badawczym i aplikacyjnym z zakresu projektowania oraz stosowania nowoczesnych technik pomiarowych w tym: współczesnej fotogrametrii cyfrowej i teledetekcji, przeprowadzania zaawansowanych analiz przestrzennych, zapoznania się z regułami kartografii multimedialnej oraz zastosowania technologii Virtual Reality (VR). Dodatkowo absolwent posiada zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu stosowania języków skryptowych, a także umiejętności programowania aplikacji internetowych i stosowania dedykowanych narzędzi w środowisku GIS. Absolwent drugiego stopnia kierunku Geoinformatyka jest przygotowany do wykonywania zadań inżynierskich, w tym do pełnienia wielu aktywności zawodowych niezbędnych m.in. w: geodezji, architekturze i budownictwie np. modelowanie 3D/CAD, modelowanie informacji o budynku (BIM), czy też w urbanistyce i planowaniu przestrzennym w zakresie rozwoju inteligentnych miast (Smart City). Jest świadomy odpowiedzialności zawodowej magistra inżyniera i potrafi prawidłowo rozstrzygać dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

Absolwent studiów drugiego stopnia posiada w pogłębionym stopniu wiedzę z zakresu: relacyjnych i przestrzennych baz danych oraz zarządzania grupowymi projektami informatycznymi, analizy i przetwarzania oraz wizualizacji dużych zbiorów danych, stosowanych obecnie technologii IT, czy eksploracji danych przestrzennych. Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku Geoinformatyka ma szerokie możliwości zatrudnienia – jest przygotowany do pracy indywidualnej i w zespole; na stanowiskach w instytucjach i urzędach administracji państwowej i samorządowej, w biurach geodezyjnych i projektowych, przedsiębiorstwach świadczących usługi informatyczne dla geodetów, a także jest przygotowany do tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości świadczącej usługi z zakresu geodezji i kartografii, czy ogólnie pojętego pozyskiwania i przetwarzania geoinformacji. Umie zaplanować i zorganizować pracę indywidualną oraz potrafi współpracować z innymi osobami, rozumiejąc potrzebę ciągłego rozwoju własnych umiejętności.

Absolwent jest również przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia i podejmowania prac badawczych.

3. WSKAŹNIKI DOTYCZĄCE PROGRAMU STUDIÓW DRUGIEGO STOPNIA KIERUNKU GEOINFORMATYKA

Tabela. 3.1. Wskaźniki dotyczące programu studiów drugiego stopnia na kierunku Geoinformatyka o profilu ogólnoakademickim

Wskaźniki dotyczące programu studiów	Studia
	stacjonarne/niestacjonarne
Liczba semestrów konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	3/4
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	90
Łączna liczba godzin zajęć	1005/656
Łączna liczba godzin zajęć prowadzonych na wnioskowanym kierunku przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w uczelni składającej wniosek jako podstawowym miejscu pracy	1005/656
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie – w przypadku kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	Inżynieria lądowa i transport 100%
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45/35
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów	70
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne	7
Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom lub grupom zajęć do wyboru	37
Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk (jeżeli program studiów na wnioskowanym kierunku przewiduje praktyki)	-
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	-

Tabela 3.2. Wykaz zajęć, przydzielonych nauczycielom akademickim, związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba godzin stac./niestac.	Łączna liczba pkt. ECTS
Fotogrametria i teledetekcja	wykłady	30/24	3
Laboratorium fotogrametrii i teledetekcji	laboratorium	30/24	2
Podstawy kartografii i opracowanie map numerycznych/ Kartografia matematyczna i numeryczne obliczenia geodezyjne	wykłady	30/24	3
Laboratorium podstaw kartografii i opracowania map numerycznych/ Laboratorium Kartografii matematycznej i numerycznych obliczeń geodezyjnych	laboratorium	30/24	2
Geodezja i metody obliczeń geodezyjnych/ Geodezja gospodarcza z podstawami rachunku wyrównawczego	wykłady	30/24	3
Laboratorium geodezji i metod obliczeń geodezyjnych/ Laboratorium geodezji gospodarczej z podstawami rachunku wyrównawczego	laboratorium	30/24	2
Systemy informacji przestrzennej/ Modelowanie danych	wykłady	30/24	3

przestrzennych			
Laboratorium systemów informacji przestrzennej/ Laboratorium Modelowania danych przestrzennych	laboratorium	30/24	2
Cyfrowe przetwarzanie obrazów	wykłady	30/24	3
Laboratorium cyfrowego przetwarzania obrazów	laboratorium	30/24	2
Algorytmy i programowanie skryptowe/ Eksploracja danych	wykłady	30/24	3
Laboratorium algorytmów i programowania skryptowego/ Laboratorium eksploracji danych	laboratorium	30/24	2
Metajęzyki/ Programowanie w środowisku .NET	wykłady	30/24	3
Laboratorium metajęzyków/ Laboratorium programowania w środowisku .NET	laboratorium	30/24	2
Programowanie/ Programowanie urządzeń mobilnych	wykłady	30/24	3
Laboratorium programowania/ Laboratorium programowania urządzeń mobilnych	laboratorium	30/24	2
Zaawansowane technologie pomiarowe I	wykłady	30/14	3
Laboratorium zaawansowanych technologii pomiarowych I	laboratorium	30/21	2
Zaawansowane technologie pomiarowe II	wykłady	30/16	2
Laboratorium zaawansowanych technologii pomiarowych II	laboratorium	30/16	2
GNSS	wykłady	30/16	2
Laboratorium GNSS	laboratorium	30/24	3
Fotogrametria cyfrowa	wykłady	30/16	3
Laboratorium fotogrametrii cyfrowej	laboratorium	30/24	2
Technologie teledetekcyjne	wykłady	15/14	2
Laboratorium technologii teledetekcyjnych	laboratorium	30/21	2
GIS i OpenGIS	wykłady	15/7	1
Laboratorium GIS i OpenGIS	laboratorium	30/21	2
BIM	wykłady	15/7	2
Laboratorium BIM	laboratorium	30/14	2
Geowizualizacja	wykłady	15/7	2
Laboratorium geowizualizacji	laboratorium	30/21	2
GIS w zastosowaniach/ GIS w administracji samorządowej	wykłady	15/8	2
Laboratorium GIS w zastosowaniach/ Laboratorium GIS w administracji samorządowej	laboratorium	30/16	2
Modelowanie CAD	wykłady	15/7	1
Laboratorium modelowania CAD	laboratorium	15/14	2
Geobazy danych i geoportale	wykłady	30/16	2
Laboratorium geobaz danych i geoportali	laboratorium	30/24	2
Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości/ Tworzenie i funkcjonowanie małych i średnich przedsiębiorstw	wykłady	30/14	3
Laboratorium z podstaw zarządzania i przedsiębiorczości/ Laboratorium z tworzenia i funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw	laboratorium	15/7	1
Zagadnienia menedżerskie	wykłady	15/7	1
Łącznie:		1095/756	90
Minimalna liczba godzin/punktów do uzyskania przez studenta:		855*/ 564*	70*

* Liczba godzin i punktów wynika z realizacji wybranych kursów z modułu harmonizującego - studenci realizują cztery grupy kursów (wykład i laboratorium) wskazane przez Dziekana w porozumieniu z Radą Programową (pozostawiając studentowi wybór w ramach kursów obieralnych).

Tabela 3.3. Zajęcia lub grupy zajęć do wyboru

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba Godzin stac./niestac.	Łączna liczba pkt. ECTS
Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości/ Tworzenie i funkcjonowanie małych i średnich przedsiębiorstw	wykłady	30/14	3
Laboratorium z podstaw zarządzania i przedsiębiorczości/ Laboratorium z tworzenia i funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw	laboratorium	15/7	1
Matematyka - elementy geometrii analitycznej i różniczkowej/ Matematyka - równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe	wykłady	15/14	4
Matematyka - elementy geometrii analitycznej i różniczkowej/ Matematyka - równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe	ćwiczenia	30/14	
Podstawy kartografii i opracowanie map numerycznych/ Kartografia matematyczna i numeryczne obliczenia geodezyjne	wykłady	30/24	3
Laboratorium podstaw kartografii i opracowania map numerycznych/ Laboratorium kartografii matematycznej i numerycznych obliczeń geodezyjnych	laboratorium	30/24	2
Geodezja i metody obliczeń geodezyjnych/ Geodezja gospodarcza z podstawami rachunku wyrównawczego	wykłady	30/24	3
Laboratorium geodezji i metod obliczeń geodezyjnych/ Laboratorium Geodezji gospodarczej z podstawami rachunku wyrównawczego	laboratorium	30/24	2
Systemy informacji przestrzennej/ Modelowanie danych przestrzennych	wykłady	30/24	3
Laboratorium systemów informacji przestrzennej/ Laboratorium modelowania danych przestrzennych	laboratorium	30/24	2
Algorytmy i programowanie skryptowe/ Eksploracja danych	wykłady	30/24	3
Laboratorium algorytmów i programowania skryptowego/ Laboratorium eksploracji danych	laboratorium	30/24	2
Metajęzyki/ Programowanie w środowisku .NET	wykłady	30/24	3
Laboratorium metajęzyków/ Laboratorium programowania w środowisku .NET	laboratorium	30/24	2
Programowanie/ Programowanie urządzeń mobilnych	wykłady	30/24	3
Laboratorium programowania/ Laboratorium programowania urządzeń mobilnych	laboratorium	30/24	2
GIS w zastosowaniach/ GIS w administracji samorządowej	wykłady	15/8	2
Laboratorium GIS w zastosowaniach/ Laboratorium GIS w administracji samorządowej	laboratorium	30/16	2
Praca dyplomowa			10
Łącznie: Minimalna liczba godzin/punktów do uzyskania przez studenta:		495/361 315*/ 217* i praca dyplomowa	52 37*

* Liczba godzin i punktów wynika z realizacji wybranych kursów z modułu harmonizującego - studenci realizują cztery grupy kursów (wykład i laboratorium) wskazane przez Dziekana w porozumieniu z Radą Programową.

Tabela 3.4. Zajęcia lub grupy zajęć umożliwiające uzyskanie kompetencji zawartych w charakterystykach drugiego stopnia określonych w przepisach wydanych na podstawie art.7 ust.3 ustawy z dnia 22 grudnia 2015r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji – w przypadku wnioskowania o pozwolenie na utworzenie studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego magistra inżyniera

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Forma/formy zajęć	Łączna liczba Godzin stac./niestac.	Łączna liczba pkt. ECTS
Język obcy w geoinformatyce 1 i 2	ćwiczenia	60/42	4
Fotogrametria i teledetekcja	wykłady	30/24	3
Laboratorium fotogrametrii i teledetekcji	laboratorium	30/24	2
Podstawy kartografii i opracowanie map numerycznych/ Kartografia matematyczna i numeryczne obliczenia geodezyjne	wykłady	30/24	3
Laboratorium podstawy kartografii i opracowania map numerycznych/ Laboratorium kartografii matematycznej i numerycznych obliczeń geodezyjnych	laboratorium	30/24	2
Geodezja i metody obliczeń geodezyjnych/ Geodezja gospodarcza z podstawami rachunku wyrównawczego	wykłady	30/24	3
Laboratorium geodezji i metod obliczeń geodezyjnych/ Laboratorium Geodezji gospodarczej z podstawami rachunku wyrównawczego	laboratorium	30/24	2
Systemy informacji przestrzennej/ Modelowanie danych przestrzennych	wykłady	30/24	3
Laboratorium systemów informacji przestrzennej/ Laboratorium modelowania danych przestrzennych	laboratorium	30/24	2
Algorytmy i programowanie skryptowe/ Eksploracja danych	wykłady	30/24	3
Laboratorium algorytmów i programowania skryptowego/ Laboratorium eksploracji danych	laboratorium	30/24	2
Metajęzyki/ Programowanie w środowisku .NET	wykłady	30/24	3
Laboratorium metajęzyków/ Laboratorium programowania w środowisku .NET	laboratorium	30/24	2
Programowanie/ Programowanie urządzeń mobilnych	wykłady	30/24	3
Laboratorium programowania/ Laboratorium programowania urządzeń mobilnych	laboratorium	30/24	2
Cyfrowe przetwarzanie obrazów	wykłady	30/24	3
Laboratorium cyfrowego przetwarzania obrazów	laboratorium	30/24	2
Zaawansowane technologie pomiarowe I	wykłady	30/14	3
Laboratorium zaawansowanych technologii pomiarowych I	laboratorium	30/21	2
Zaawansowane technologie pomiarowe II	wykłady	30/16	2
Laboratorium zaawansowanych technologii pomiarowych II	laboratorium	30/16	2
GNSS	wykłady	30/16	2
Laboratorium GNSS	laboratorium	30/24	3
Fotogrametria cyfrowa	wykłady	30/16	3
Laboratorium fotogrametrii cyfrowej	laboratorium	30/24	2
Technologie teledetekcyjne	wykłady	15/14	2
Laboratorium technologii teledetekcyjnych	laboratorium	30/21	2
GIS i OpenGIS	wykłady	15/7	1
Laboratorium GIS i OpenGIS	laboratorium	30/21	2
BIM	wykłady	15/7	2
Laboratorium BIM	laboratorium	30/14	2
Geowizualizacja	wykłady	15/7	2
Laboratorium geowizualizacji	laboratorium	30/21	2
GIS w zastosowaniach/ GIS w administracji samorządowej	wykłady	15/8	2
Laboratorium GIS w zastosowaniach/ Laboratorium GIS	laboratorium	30/16	2

w administracji samorządowej			
Modelowanie CAD	wykłady	15/7	1
Laboratorium modelowania CAD	laboratorium	15/14	2
Geobazy danych i geoportale	wykłady	30/16	2
Laboratorium geobaz danych i geoportali	laboratorium	30/24	2
Łącznie:		1095/770	89
Minimalna liczba godzin/punktów do uzyskania przez studenta:		855/578*	69*

* Liczba godzin i punktów wynika z realizacji wybranych kursów z modułu harmonizującego - studenci realizują cztery grupy kursów (wykład i laboratorium) wskazane przez Dziekana w porozumieniu z Radą Programową (pozostawiając studentowi wybór w ramach kursów obieralnych).

4. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Efekty uczenia się na kierunku Geoinformatyka odnoszą się do dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, dyscypliny: inżynieria lądowa i transport. Efekty uczenia się, określone w 3 kategoriach, tj. wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, uwzględniają charakterystyki Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Podstawowymi formami zajęć są wykłady, ćwiczenia, zajęcia laboratoryjne oraz seminaria dyplomowe. W ramach wykładów studenci osiągają efekty głównie w zakresie wiedzy, przekazywanej przez nauczycieli akademickich. W ramach zajęć praktycznych nabywają umiejętności oraz kompetencje społeczne. W ramach seminariów dyplomowych studenci zdobywają wiedzę i umiejętności przygotowujące ich do wykonania pracy dyplomowej oraz poznają specyfikę prowadzenia i publikowania badań naukowych. Cykl kształcenia na kierunku Geoinformatyka umożliwia realizację treści programowych i dostosowany jest do efektów uczenia się, określonych dla tego kierunku studiów.

4.1. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 4.1 przedstawiono sumaryczny zbiór efektów uczenia się, uwzględniających charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tabela. 4.1. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji		II stopień kierunku Geoinformatyka	
Wiedza			
P7U_W	Absolwent zna i rozumie: – w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi – różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności – w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami; – różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności	P7U_W_G	Absolwent zna i rozumie: – różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności i form przedsiębiorczości w ramach pracy zawodowej inżyniera z zakresu geoinformatyki – w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące: • zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne • uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia • wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej właściwe dla programu kształcenia – główne trendy rozwojowe w geoinformatyce istotne dla programu kształcenia
Umiejętności			
P7U_U	Absolwent potrafi: – wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin; – samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie; – komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska.	P7U_U_G	Absolwent potrafi: – pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, w tym z zasobów informacji geodezyjnej, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej, integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie, a także korzystać z katalogów i norm, zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi, – samodzielnie planować uzupełnianie i poszerzanie swojej wiedzy i umiejętności w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych, osobistych i społecznych, – komunikować się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym inżyniera z zakresu geoinformatyki oraz w innych środowiskach zawodowych, prezentować własne poglądy i opinie, uzasadniając swoje stanowisko.

Kompetencje społeczne		
P7U_K	Absolwent jest gotów do: – tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia; podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji, w których uczestniczy, – przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią.	Absolwent jest gotów do: – kultywowania i upowszechniania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i poza nim, m.in. poprzez pełnienie roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz prawidłowe określanie priorytetów, służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, – pracy samodzielnej i w zespole, w tym do inspirowania i organizowania procesu uczenia się innych osób oraz efektywnego komunikowania się przy wykonywaniu przydzielonych zadań inżynierskich z geoinformatyki, w tym ich krytycznej oceny, samodzielnego podejmowania decyzji, a także ponoszenia odpowiedzialności za realizowane zadania, – do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych i przestrzegania zasad etyki, a także świadomości ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności specjalisty z zakresu geoinformatyki, w tym jej wpływu na środowisko przyrodnicze oraz na organizm człowieka, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

4.2. Efekty uczenia się, uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

W tabeli 4.2 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Tabela. 4.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji		II stopień kierunku Geoinformatyka	
Wiedza			
P7S_WG	Absolwent zna i rozumie: – w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące: • zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne • uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia • wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej właściwe dla programu kształcenia – główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych istotnych dla programu kształcenia.	P7S_WG_G	Absolwent zna i rozumie: – w ramach kursu Algorytmy i programowanie skryptowe; zna podstawowe algorytmy stosowane w informatyce, wie jak działa maszyna turinga i maszyna stanów, zna podstawowe konstrukcje programistyczne języka Python, – w ramach kursu CPO; zagadnienia z zakresu podstaw cyfrowego przetwarzania obrazów, zasady pomiaru i analizy na obrazie cyfrowym, zna zasady automatycznego wykrywania cech szczególnych obrazu cyfrowego, matchingu i filtracji, klasyfikację i ocenę przetworzonych obrazów oraz skuteczność zastosowanej techniki, – w ramach kursu FC; fotogrametrię lotniczą i satelitarną, sensory i ich kalibrację, terratriangulację, modele i wizualizacje 3D, wykorzystanie metod i technologii fotogrametrycznych do pozyskiwania danych do budowy baz danych topograficznych i tematycznych, zależnie od charakteru opracowania, rozumie, jak dobrać metody oceny jakości produktów fotogrametrycznych, a także porównać i ocenić jakość opracowań fotogrametrycznych, – w ramach kursu FiT; podstawy fotogrametrii lotniczej, budowę numerycznych modeli terenu (NMT) oraz numerycznych modeli pokrycia terenu (NMPT), a także modeli budowli, sensory i ich kalibrację, podstawy pozyskiwania danych z wykorzystaniem skaningu laserowego oraz wyrównanie bloków (orientacji skanów), podstawy fizycznych teledetekcji, dostępne materiały fotograficzne oraz rodzaje danych satelitarnych, a także ich potencjalne zastosowania, – z kursu Geowizualizacja; podstawowe zasady redagowania map, związanych m.in. z doбором danych źródłowych, metod prezentacji kartograficznej, podstawowe zasady modelowania danych dla potrzeb opracowań kartograficznych, zasady generalizacji danych. – w ramach kursu GIS i OpenGIS; szerzej wiedzę z zakresu GIS, możliwości (wady i zalety) dostępnego oprogramowania GIS, także typu Open Source, jak rozwiązywać problemy, niezależnie od pochodzenia struktury danych lub oprogramowania – w ramach kursu GIS w zastosowaniach; przykładowe wykorzystania technologii GIS w wybranych obszarach zastosowań, rolę analiz przestrzennych w procesach decyzyjnych, wybranych metod i algorytmów oraz funkcji oprogramowania i zakresu ich wykorzystania. – w ramach kursu Geobazy danych i geoportale; typowe rozwiązania bazodanowe dedykowane do danych przestrzennych, zasady bezpiecznego i efektywnego udostępniania danych geoprzestrzennych z wykorzystaniem sieci, możliwości analizy i prezentacji graficznej danych zapisanych w bazach danych. – w ramach kursu Podstawy prawne z geoinformatyki i geodezji zdobywa wiedzę z zakresu podstaw prawnych geoinformatyki i geodezji, potrafi zastosować i wykorzystać poznaną wiedzę w realizacjach projektów geoinformatycznych.

P7G-WK	Absolwent zna i rozumie: – fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, – podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; – podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.	Absolwent zna i rozumie: – fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, w tym powiązane z działalnością zawodową inżyniera geoinformatyki oraz obszarów z nimi powiązanych, – podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej, związanej z kierunkiem geoinformatyka, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, przydatne w zrozumieniu technicznych i pozatechnicznych uwarunkowań i skutków działalności magistra geodezji i geoinformatyka, – podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, związanej z projektowaniem, wykonawstwem zadań z zakresu geoinformatyki i inżynierii lądowej, także w zakresie zarządzania, uwzględnienia zasad gospodarki rynkowej i ekonomii środowiskowej, a także w zakresie łączenia systemu ekonomicznego i ekologicznego.
Umiejętności		
P7S_UW	Absolwent potrafi: – wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin; – samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie; – komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska – wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy i innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: • właściwy dobór źródeł oraz informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy oraz twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji • dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych (ICT).	Absolwent potrafi: – wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidzianych przez: • pozyskiwanie informacji z literatury i innych źródeł, w tym z zasobów informacji geodezyjnej, i geoinformatycznej, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej, integrowanie uzyskanych informacji, dokonywanie ich interpretacji oraz wyciąganie wniosków, formułowanie i uzasadnianie opinii, a także korzystanie z katalogów i norm, zgodnie zobowiązującymi aktami prawnymi, • pozyskiwanie niezbędnych informacji, z uwzględnieniem krytycznej ich analizy i syntezy, wybranie i zastosowanie odpowiednich metod i narzędzi, a na tej podstawie zrealizowanie zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym z zakresu geoinformatyki, • posługiwanie się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym narzędziami graficznego wspomagania projektowania, niezbędnymi do przygotowania opracowań i projektów z zakresu geoinformatyki. – czytać schematy blokowe i zaimplementować wybrane algorytmy, napisać użytkowy program komputerowy przetwarzający dane zgodnie z zadanym algorytmem, porównać złożoność obliczeniową algorytmów i dokonać optymalizacji, wyrazić za pomocą algorytmu rzeczywisty problem.
P7S_UK	Absolwent potrafi: – komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców; prowadzić debatę; – posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii	Absolwent potrafi: – posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem podstawowego zasobu słownictwa, typowego dla środowiska pracy magistra z zakresu geoinformatyki, – dla zdefiniowanego problemu decyzyjnego zaprojektować aplikację BI z zaimplementowanymi odpowiednimi algorytmami przetwarzania danych, posługiwać się podstawowymi narzędziami informatycznymi wspomagającymi przetwarzanie danych – tworzyć typowe rozwiązania bazodanowe dedykowane do danych przestrzennych, – instalować, konfigurować i zasilać w dane system do prezentowania danych przestrzennych, – dokonać poprawnego wyboru metody prezentacji kartograficznej w zależności od przeznaczenia mapy i posiadanych danych źródłowych, – tworzyć rozwiązania w kierunku automatyzacji odpowiednich procesów z zakresu wizualizacji danych przestrzennych oraz analiz, – rozbudować bazy danych dla potrzeb konkretnej prezentacji tematycznej.
P7S_UO	Absolwent potrafi:	Absolwent potrafi:

	– kierować pracą zespołu;		– planować i organizować pracę własną oraz zespołową w celu realizacji zadań inżynierskich, związanych z projektowaniem, wykonawstwem projektów i zadań z zakresu geoinformatyki, efektywnie współdziałać i komunikować się z innymi osobami przy wykonywaniu przydzielonych zadań, w tym prac o charakterze interdyscyplinarnym, – wyszukiwać w danych powtarzające się schematy, np. dotyczące zachowań klientów.
P7S_UU	Absolwent potrafi: – samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.	P7S_UU_G	Absolwent potrafi: – samodzielnie planować i realizować proces samokształcenia, uzupełniania i poszerzania swej wiedzy oraz podnoszenia kwalifikacji zawodowych.
Kompetencje społeczne			
P7S_KK	Absolwent jest gotów do: – krytycznej oceny odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P7S_KK_G	Absolwent jest gotów do: – wykorzystania terminologii (w tym angielskiej) z zakresu algorytmów oraz programowania w języku Python i potrafi ją objaśnić w środowisku nietechnicznym, rozumie konsekwencje błędów implementacji algorytmów, rozumie potrzebę samodzielnego poszerzania wiedzy z zakresu algorytmów, rozwijania i ciągłego doskonalenia umiejętności programistycznych – zrozumienia potrzeby stosowania cyfrowego przetwarzania obrazu w fotogrametrii.
P7S_KO	Absolwent jest gotów do: – wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego; – inicjowania działania na rzecz interesu publicznego; myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO_G	Absolwent jest gotów do: – wypełniania zobowiązań społecznych w zakresie związanym z projektowaniem, wykonawstwem projektów z zakresu geoinformatyki, do współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz brania odpowiedzialności za podejmowane decyzje, z uwzględnieniem gotowości do pełnienia roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, – inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, m.in. z poczuciem ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności magistra inżyniera, w tym jej wpływu na środowisko przyrodnicze oraz na organizm człowieka i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, – angażowania się w samodzielne pozyskanie nowej wiedzy i narzędzi mogących mieć zastosowanie w różnych dziedzinach życia
P7S_KR	Absolwent jest gotów do: – odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: • rozwijania dorobku zawodu, • podtrzymywania etosu zawodu, • przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.	P7S_KR_G	Absolwent jest gotów do: – odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w zakresie geoinformatyki, a także dbałości o dorobek i tradycje zawodu oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej oraz podejmowania działań wobec innych odnośnie przestrzegania tych zasad, – prawidłowego identyfikowania i rozstrzygania dylematów, związanych z wykonywaniem zawodu magistra, – stosowania nowoczesnych metod fotogrametrycznych, – stosowania danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych, – podnoszenia kwalifikacji, w dobre ciągłego rozwoju GIS.

4.3. Efekty uczenia się, uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji, umożliwiające uzyskanie kompetencji magisterskich

W tabeli 4.3 przedstawiono efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiające uzyskanie kompetencji magisterskich.

Tabela. 4.3. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiające uzyskanie kompetencji magisterskich

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (EKU)	ODNIESIENIE SIĘ DO PRK KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	
		Uniwersalnych charakterystyk dla poziomu 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (ustawa o ZSK) ²	Charakterystyk drugiego stopnia dla poziomu 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji (rozporządzenie MNiSW) ³
G2A_W01	posiada niezbędną wiedzę z zakresu matematyki wyższej umożliwiającą rozwiązywanie zadań i problemów z zakresu geoinformatyki	P7U_W	P7S_WG
G2A_W02	zna i rozumie zasady prowadzenia działalności gospodarczej oraz funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku z uwzględnieniem zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; posiada wiedzę z zakresu podstaw prawnych geoinformatyki i geodezji, potrafi zastosować i wykorzystać poznaną wiedzę w realizacjach projektów geoinformatycznych.	P7U_W	P7S_WG
G2A_W03	posiada podstawową wiedzę z zakresu geodezji i kartografii, w szczególności dotyczącą pomiarów i obliczeń geodezyjnych oraz opracowania map numerycznych	P7U_W	P7S_WG
G2A_W04	posiada podstawową wiedzę z zakresu fotogrametrii, teledetekcji, cyfrowego przetwarzania obrazu, modelowania danych przestrzennych	P7U_W	P7S_WG
G2A_W05	posiada podstawową wiedzę z zakresu informatyki, w szczególności dotyczącą algorytmów i programowania oraz metajęzyków	P7U_W	P7S_WG
G2A_W06	posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą instrumentów i przyrządów geodezyjnych, ich budowy, zasady działania, zastosowania i wykorzystania do pozyskania danych przestrzennych	P7U_W	P7S_WG
G2A_W07	posiada pogłębioną wiedzę o pomiarach przy wykorzystaniu zaawansowanych technologii, w szczególności satelitarnych, laserowych, opracowaniu i analizie wyników pomiarów oraz sposobie ich wykorzystania	P7U_W	P7S_WG
G2A_W08	posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu fotogrametrii lotniczej, satelitarnej, naziemnej w zakresie wykorzystania metod i technologii fotogrametrycznych i teledetekcyjnych do pozyskiwania, integracji oraz wizualizacji danych 2D i 3D	P7U_W	P7S_WG

G2A_W09	posiada wiedzę dotyczącą zastosowań technologii informatycznych w procesie projektowania i wspomagania inżynierskiego	P7U_W	P7S_WG
G2A_W10	posiada wiedzę z zakresu przykładowego wykorzystania technologii GIS, wybranych metod i algorytmów oraz funkcji oprogramowania i zakresu ich wykorzystania, dotyczącą m.in. wizualizacji, harmonizacji danych przestrzennych; zna zasady modelowania i generalizacji danych	P7U_W	P7S_WG
G2A_W11	posiada wiedzę dotyczącą typowych rozwiązań bazodanowych dedykowanych do danych przestrzennych; zna zasady: bezpiecznego i efektywnego udostępniania danych geoprzestrzennych z wykorzystaniem sieci, analizy i prezentacji graficznej danych zapisanych w bazach danych;	P7U_W	P7S_WG
G2A_W12	ma podstawową wiedzę z obszaru zasad przygotowywania pracy dyplomowej (magisterskiej) oraz prawa autorskiego i własności intelektualnej	P7U_W	P7S_WG
G2A_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat: metod badań stosowanych w naukach technicznych oraz rozumie rolę standardów jakości w prowadzeniu badań, danych zawartych w bazach naukowo-bibliometrycznych	P7U_W	P7S_WG
G2A_U01	potrafi rozwiązywać wybrane zadania z zakresu matematyki wyższej	P7U_U	P7S_UW
G2A_U02	potrafi dokonać oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku oraz założyć działalność gospodarczą	P7U_U	P7S_UW
G2A_U03	potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne z zakresu geoinformatyki, w tym posługiwać się i komunikować w języku obcym na poziomie zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7U_U	P7S_UW
G2A_U04	posiada umiejętność zaplanowania, przeprowadzania i opracowania pomiarów w zakresie podstaw geodezji i kartografii	P7U_U	P7S_UW
G2A_U05	posiada umiejętność stosowania podstawowych metod wykorzystania danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych do zasilania baz danych GIS	P7U_U	P7S_UW
G2A_U06	posiada umiejętność rozwiązania zadania programistycznego poprzez opracowanie algorytmu i stworzenie schematu blokowego oraz zaimplementowanie go w wybranym języku programowania	P7U_U	P7S_UW
G2A_U07	potrafi dobrać sprzęt pomiarowy i skonfigurować go do realizacji konkretnego zadania	P7U_U	P7S_UW
G2A_U08	umie zastosować wybrane zaawansowane technologie pomiarowe, opracować pozyskane dane przestrzenne i ocenić ich dokładność	P7U_U	P7S_UW
G2A_U09	potrafi przeprowadzać fotogrametryczne pomiary inżynierskie, dobrać metody oceny jakości produktów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych, dokonywać interpretacji obiektów, procesów i zjawisk na podstawie danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych	P7U_U	P7S_UW

G2A_U010	umie korzystać z funkcjonalności programów GIS, potrafi tworzyć rozwiązania w kierunku automatyzacji wykonywania funkcji i rozbudowywania funkcjonalności oprogramowania GIS; potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, wyciągać wnioski oraz formułować opinie i zalecenia w zakresie istniejących rozwiązań, doboru danych w zastosowaniach GIS, przeprowadzać analizy przestrzenne 2D i 3D	P7U_U	P7S_UW
G2A_U011	potrafi wykorzystać technologie informatyczne do prowadzenia procesu budowy oraz rozwiązywania istotnych problemów w zadaniach inżynierskich	P7U_U	P7S_UW
G2A_U012	posiada umiejętność: współpracy, porozumiewania się i prowadzenia dyskursu naukowego w zakresie formułowania problemów badawczych, wyboru metody badawczej, dyskusowania uzyskanych wyników i formułowania wniosków; analizy i interpretacji wyników badań	P7U_U	P7S_UW
G2A_U013	potrafi interpretować i korzystać z danych zawartych w bazach naukowo-bibliometrycznych, potrafi wykonać poszczególne etapy postępowania przy pisaniu i redagowaniu pracy dyplomowej (magisterskiej)	P7U_U	P7S_UW
G2A_K01	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w zakresie geoinformatyki, w tym: dbałości o dorobek zawodu i zasady etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7S_KK
G2A_K02	jest odpowiedzialny za wyniki pomiarów i ich przetwarzania, wiarygodność pozyskanych danych, postępuje zgodnie z przepisami i obowiązującymi standardami technicznymi	P7U_K	P7S_KK
G2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz akceptuje odpowiedzialność za jej efekty	P7U_K	P7S_KK
G2A_K04	rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, poznawanie nowości i nowinek technicznych z zakresu geoinformatyki	P7U_K	P7S_KK
G2A_K05	jest świadomy znaczenia właściwej staranności i rzetelności w przygotowywaniu pracy magisterskiej (przedstawianych wyników i wniosków oraz właściwej ich interpretacji) oraz w prowadzeniu i publikowaniu badań naukowych	P7U_K	P7S_KK

4.4. Zbiornicze zestawienie kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do modułów kształcenia

W tabeli 4.4 przedstawiono zbiornicze zestawienie efektów uczenia się w odniesieniu do modułów kształcenia.

Tabela. 4.4. Zbiornicze zestawienie efektów uczenia się w odniesieniu do modułów kształcenia.

SYMBOL EKU	KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA	Nazwy modułów				
		Ogólny	Harmonizujący	Geodezyjny	Geinformatyczny	Dyplomowanie
WIEDZA						
G2A_W01	posiada niezbędną wiedzę z zakresu matematyki wyższej umożliwiającą rozwiązywanie zadań i problemów z zakresu geoinformatyki	X				
G2A_W02	zna i rozumie zasady prowadzenia działalności gospodarczej oraz funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku z uwzględnieniem zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; posiada wiedzę z zakresu podstaw prawnych geoinformatyki i geodezji, potrafi zastosować i wykorzystać poznaną wiedzę w realizacjach projektów geoinformatycznych.	X				
G2A_W03	posiada podstawową wiedzę z zakresu geodezji i kartografii, w szczególności dotyczącą pomiarów i obliczeń geodezyjnych oraz opracowania map numerycznych		X			
G2A_W04	posiada podstawową wiedzę z zakresu fotogrametrii, teledetekcji, cyfrowego przetwarzania obrazu, modelowania danych przestrzennych		X			
G2A_W05	posiada podstawową wiedzę z zakresu informatyki, w szczególności dotyczącą algorytmów i programowania oraz metajęzyków		X			
G2A_W06	posiada rozszerzoną wiedzę dotyczącą instrumentów i przyrządów geodezyjnych, ich budowy, zasady działania, zastosowania i wykorzystania do pozyskania danych przestrzennych			X		
G2A_W07	posiada pogłębioną wiedzę o pomiarach przy wykorzystaniu zaawansowanych technologii, w szczególności satelitarnych, laserowych, opracowaniu i analizie wyników pomiarów oraz sposobie ich wykorzystania			X		
G2A_W08	posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu fotogrametrii lotniczej, satelitarnej, naziemnej w zakresie wykorzystania				X	

	metod i technologii fotogrametrycznych i teledetekcyjnych do pozyskiwania, integracji, wizualizacji danych 2D, 3D					
G2A_W09	posiada wiedzę dotyczącą zastosowań technologii informatycznych w procesie projektowania i wspomagania inżynierskiego				X	
G2A_W10	posiada wiedzę z zakresu przykładowego wykorzystania technologii GIS, wybranych metod i algorytmów oraz funkcji oprogramowania i zakresu ich wykorzystania, dotyczącą m.in. wizualizacji, harmonizacji danych przestrzennych; zna zasady modelowania i generalizacji danych				X	
G2A_W11	posiada wiedzę dotyczącą typowych rozwiązań bazodanowych dedykowanych do danych przestrzennych; zna zasady: bezpiecznego i efektywnego udostępniania danych geoprzestrzennych z wykorzystaniem sieci, analizy i prezentacji graficznej danych zapisanych w bazach danych;				X	
G2A_W12	ma podstawową wiedzę z obszaru zasad przygotowywania pracy dyplomowej (magisterskiej) oraz prawa autorskiego i własności intelektualnej					X
G2A_W13	ma uporządkowaną wiedzę na temat: metod badań stosowanych w naukach technicznych oraz rozumie rolę standardów jakości w prowadzeniu badań, danych zawartych w bazach naukowo-bibliometrycznych					X
UMIEJĘTNOŚCI						
G2A_U01	potrafi rozwiązywać wybrane zadania z zakresu matematyki wyższej	X				
G2A_U02	potrafi dokonać oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku oraz założyć działalność gospodarczą	X				
G2A_U03	potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne z zakresu geoinformatyki, w tym posługiwać się i komunikować w języku obcym na poziomie zgodnym z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	X				
G2A_U04	posiada umiejętność zaplanowania, przeprowadzania i opracowania pomiarów w zakresie podstaw geodezji i kartografii		X			
G2A_U05	posiada umiejętność stosowania podstawowych metod wykorzystania danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych do zasilania baz danych GIS		X			
G2A_U06	posiada umiejętność rozwiązania zadania programistycznego poprzez opracowanie algorytmu i stworzenie schematu blokowego oraz zaimplementowanie go w wybranym języku programowania		X			
G2A_U07	potrafi dobrać sprzęt pomiarowy i skonfigurować go do realizacji konkretnego zadania			X		
G2A_U08	umie zastosować wybrane zaawansowane technologie pomiarowe, opracować pozyskane dane przestrzenne i ocenić ich dokładność			X		
G2A_U09	potrafi przeprowadzać fotogrametryczne pomiary inżynierskie, dobrać metody oceny jakości produktów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych, dokonywać interpretacji obiektów, procesów i zjawisk na podstawie danych				X	

	fotogrametrycznych i teledetekcyjnych					
G2A_U10	umie korzystać z funkcjonalności programów GIS, potrafi tworzyć rozwiązania w kierunku automatyzacji wykonywania funkcji i rozbudowywania funkcjonalności oprogramowania GIS; potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, wyciągać wnioski oraz formułować opinie i zalecenia w zakresie istniejących rozwiązań, doboru danych w zastosowaniach GIS, przeprowadzać analizy przestrzenne 2D i 3D				X	
G2A_U11	potrafi wykorzystać technologie informatyczne do prowadzenia procesu budowy oraz rozwiązywania istotnych problemów w zadaniach inżynierskich				X	
G2A_U12	posiada umiejętność: współpracy, porozumiewania się i prowadzenia dyskursu naukowego w zakresie formułowania problemów badawczych, wyboru metody badawczej, dyskusowania uzyskanych wyników i formułowania wniosków; analizy i interpretacji wyników badań					X
G2A_U13	potrafi interpretować i korzystać z danych zawartych w bazach naukowo-bibliometrycznych, potrafi wykonać poszczególne etapy postępowania przy pisaniu i redagowaniu pracy dyplomowej (magisterskiej)					X
KOMPETENCJE SPOŁECZNE						
G2A_K01	jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych w zakresie geoinformatyki, w tym: dbałości o dorobek zawodu i zasady etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad				X	
G2A_K02	jest odpowiedzialny za wyniki pomiarów i ich przetwarzania, wiarygodność pozyskanych danych, postępuje zgodnie z przepisami i obowiązującymi standardami technicznymi		X	X		
G2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz akceptuje odpowiedzialność za jej efekty	X	X	X	X	X
G2A_K04	rozumie potrzebę ciągłego uczenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, poznawanie nowości i nowinek technicznych z zakresu geoinformatyki	X	X	X	X	
G2A_K05	jest świadomy znaczenia właściwej staranności i rzetelności w przygotowywaniu pracy magisterskiej (przedstawianych wyników i wniosków oraz właściwej ich interpretacji) oraz w prowadzeniu i publikowaniu badań naukowych					X

5. WERYFIKACJA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Program studiów drugiego stopnia na kierunku *Geoinformatyka* obejmuje kursy przedmiotowe kształcenia ogólnego oraz kierunkowego, które mogą być realizowane w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych, laboratoriów, zajęć projektowych i seminariów.

Weryfikacja osiągniętych przez studenta efektów uczenia się bazuje na rozwiązaniach, określonych w Regulaminie Studiów, obowiązującym w Politechnice Koszalińskiej. Proces weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych realizowany jest poprzez kolokwia i egzaminy pisemne i ustne, testy zaliczeniowe, ocenę sprawozdań, prezentacji/referatów i pracy na zajęciach, ocenę prac domowych, projektów i ćwiczeń, odpowiedzi ustne, udokumentowanie formalne i merytoryczne odbytych praktyk zawodowych oraz ocenę pracy dyplomowej. Oceniane jest też zaangażowanie studenta w czasie zajęć i umiejętność współpracy w grupie.

Studia drugiego stopnia kończą się egzaminem dyplomowym połączonym z obroną pracy dyplomowej, do którego student może przystąpić, gdy zrealizował program studiów.

Zasady weryfikacji oraz oceny efektów uczenia się w odniesieniu do konkretnego kursu zapisane są w karcie danego kursu. Po zakończeniu kursu, prowadzący jest zobligowany do złożenia *Karty oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kursie/module*, z weryfikacją osiągniętych przez studentów efektów uczenia się.

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się odbywa się na poziomie Rady Programowej kierunku *Geoinformatyka*, która po zakończeniu semestru przedstawia Radzie Wydziału Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji sprawozdanie z osiągnięcia przez studentów założonych efektów uczenia się. Procedura ta obejmuje również weryfikację efektów osiągniętych podczas seminariów dyplomowych.

Ponadto kompleksowa kontrola procesu kształcenia obejmuje wyniki hospitacji zajęć dydaktycznych, wyniki ankietyzacji studenckiej dotyczącej realizowanych kursów, opinie studentów oraz pracodawców dotyczące programu i harmonogramu studiów kierunku, a także wyników monitorowania karier zawodowych absolwentów.

6. TREŚCI PROGRAMOWE

Poniżej przedstawiono treści programowe kursów w ramach kolejnych modułów. Wykłady z oznaczonych kursów mogą być prowadzone zdalnie (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość). Dotyczy wyłącznie studiów niestacjonarnych.

- **01M2A Moduł ogólny**

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów, ćwiczeń oraz laboratoriów umożliwiających zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu: języków obcych, matematyki, podstaw zarządzania i przedsiębiorczości lub tworzenia i funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw oraz zagadnień menedżerskich.

Język obcy w geoinformatyce 1

Język obcy w geoinformatyce 2

W ramach kursów student nabywa umiejętności wypowiedzi pisemnych i ustnych w języku obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego, ze szczególnym uwzględnieniem zasobu słownictwa z zakresu geoinformatyki.

Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości* / Tworzenie i funkcjonowanie małych i średnich przedsiębiorstw*

W ramach kursu student zapoznaje się z podstawowymi wymaganiami prawnymi stawianymi małym i średnim przedsiębiorstwom (MSP) w Polsce i wybranych krajach UE. Student zna procedurę zakładania MSP, podstawy prowadzenia e-biznesu, ochrony konkurencji i konsumentów, rozstrzygania sporów gospodarczych. Zdobywa znajomość podstawowej wiedzy z zakresu nauki o przedsiębiorstwie

Laboratorium z podstaw zarządzania i przedsiębiorczości / Laboratorium z tworzenia i funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw

W ramach kursu student zapoznaje się z zasadami prawnymi, ekonomicznymi, i innymi dotyczącymi prowadzenia i zakładania działalności gospodarczej w Polsce i wybranych krajach UE. Student potrafi założyć działalność gospodarczą. Wykonuje projekt własnej działalności gospodarczej w konfrontacji z podobną działalnością gospodarczą w wybranym kraju UE. Student potrafi dokonać oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa na rynku, na podstawie wybranych kryteriów.

Zagadnienia menadżerskie*

W ramach kursu student zapoznaje się z pojęciem i istotą przedsiębiorczości oraz zasadami zarządzania firmą, w tym z etapami analizy marketingowej, procesami strategicznego planowania i podejmowania decyzji związanych z produktem, ceną, dystrybucją i komunikacją.

Podstawy prawne z geoinformatyki i geodezji*

W ramach kursu student zapoznaje się z podstawowymi zagadnieniami prawnymi mogącymi mieć wpływ na pracę geoinformatyka. Prawo autorskie. Prawo dotyczące ochrony danych osobowych. Prawo dotyczące baz danych. Prawo patentowe. Uregulowania prawne z zakresu geoinformacji, związane z dostępem i wykorzystaniem danych przestrzennych.

Matematyka – elementy geometrii analitycznej i różniczkowej* / Matematyka – równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe*

W ramach kursu student zapoznaje się z wybranymi zagadnieniami matematyki wyższej: geometrii analitycznej i geometrii różniczkowej, równań różniczkowych zwyczajnych, układów równań różniczkowych, równań różniczkowych cząstkowych. Student kształci sprawności rachunkowe niezbędne w posługiwaniu się metodami matematycznymi przy rozwiązywaniu zadań i problemów z zakresu nauk technicznych.

• 02M2A Moduł harmonizujący

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów i laboratoriów umożliwiających zdobycie podstawowej wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie geodezji i kartografii, fotogrametrii, teledetekcji, cyfrowego przetwarzania obrazu, SIP oraz informatyki.

Fotogrametria i teledetekcja*

W ramach kursu student pozyskuje wiedzę z zakresu podstaw fotogrametrii lotniczej, budowy numerycznych modeli terenu (NMT) oraz numerycznych modeli pokrycia terenu (NMPT), sensorów i ich kalibracji, podstaw teledetekcji oraz dostępnych rodzajach danych.

Laboratorium fotogrametrii i teledetekcji

W ramach kursu student pozyskuje umiejętności z zakresu podstaw fotogrametrii lotniczej, budowy numerycznych modeli terenu (NMT) oraz numerycznych modeli pokrycia terenu (NMPT), tworzenia ortofotomapy, kalibracji sensorów oraz przetwarzania danych teledetekcyjnych.

Podstawy kartografii i opracowanie map numerycznych* / Kartografia matematyczna i numeryczne obliczenia geodezyjne*

W ramach kursu student nabywa wiedzę z zakresu kartografii, o odwzorowaniach kartograficznych, układach współrzędnych stosowanych w geodezji i geoinformatyce, jak również na temat wykorzystania geodezyjnych programów do obliczeń inżynierskich lub prowadzenia wielkoskalowych map numerycznych.

Laboratorium podstaw kartografii i opracowania map numerycznych / Laboratorium kartografii matematycznej i numerycznych obliczeń geodezyjnych

W ramach kursu student nabywa umiejętności w zakresie wykorzystania wybranego oprogramowania geodezyjnego do wykonywania podstawowych obliczeń geodezyjnych oraz opracowania mapy numerycznej.

Geodezja i metody obliczeń geodezyjnych* / Geodezja gospodarcza z podstawami rachunku wyrównawczego*

W ramach kursu student pozyskuje wiedzę z zakresu podstaw geodezji, roli i znaczenia geodezji gospodarczej w różnych dziedzinach gospodarki. Poznaje podstawy pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych, w tym także wybraną technikę satelitarną. Ponadto student zapoznaje się z probabilistycznymi podstawami opracowania wyników pomiarów geodezyjnych, w tym nabywa wiedzę dotyczącą wybranej metody wyrównywania wyników obserwacji.

Laboratorium geodezji i metod obliczeń geodezyjnych / Laboratorium geodezji gospodarczej z podstawami rachunku wyrównawczego

W ramach kursu student nabywa umiejętności w zakresie obsługi narzędzi pomiarowych i przeprowadzenia różnego rodzaju terenowych pomiarów geodezyjnych, a także wyrównania wybraną metodą w sposób ścisły obserwacji geodezyjnych.

Systemy informacji przestrzennej*/ Modelowanie danych przestrzennych*

W ramach kursu student poznaje definicję danych przestrzennych, ich modele i źródła pozyskiwania. Zdobywa wiedzę na temat różnych modeli danych i ich specyfiki, gromadzenia, analizy i udostępniania oraz wizualizacji danych przestrzennych w kontekście standardów Open Geospatial Consortium. Poznaje możliwości prowadzenia analiz z wykorzystaniem danych rastrowych i wektorowych oraz zasady wizualizacji danych w środowisku GIS.

Laboratorium systemów informacji przestrzennej / Laboratorium modelowania danych przestrzennych

W ramach kursu student zdobywa praktyczną umiejętność pracy z danymi przestrzennymi zapisanymi w różnych formatach. Tworzy, modyfikuje i udostępnia dane przestrzenne w oprogramowaniu GIS wykorzystując atrybuty opisowe i przestrzenne oraz analizy sieciowe. Student pracuje w oprogramowaniu GIS, poznając rozwiązania komercyjne i darmowe.

Algorytmy i programowanie skryptowe* / Eksploracja danych*

W ramach kursu student poznaje najważniejsze algorytmy, nabywa wiedzę w zakresie implementacji algorytmów na podstawie schematów blokowych, opisywania problemów znanych w świecie rzeczywistym za pomocą podejścia algorytmicznego lub poznaje podstawową teorię, mechanizmy oraz narzędzia stosowane w eksploracji danych oraz w Business Intelligence.

Laboratorium algorytmów i programowania skryptowego / Laboratorium eksploracji danych

W ramach kursu student poznaje w praktyce najważniejsze algorytmy, zaimplementuje algorytmy na podstawie schematów blokowych, spróbuje przekształcić problemy znane ze świata rzeczywistego do postaci algorytmu wykonywanego przez komputer lub poznaje

nowe funkcje w arkuszu kalkulacyjnym MS Excel oraz inne narzędzia dedykowane do eksploracji danych i Business Intelligence, w których student opracuje własne klasyfikatory, transformacje danych oraz wielowymiarowe analizy.

Cyfrowe przetwarzanie obrazów*

W ramach kursu student pozyskuje wiedzę z zakresu cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów, a w szczególności z filtracji w dziedzinie przestrzennej i częstotliwości, operacji morfologicznych, resamplingu, segmentacji oraz matchingu.

Laboratorium cyfrowego przetwarzania obrazów

W ramach kursu student pozyskuje umiejętności z zakresu cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów, a w szczególności z filtracji w dziedzinie przestrzennej i częstotliwości, operacji morfologicznych, resamplingu, segmentacji oraz matchingu.

Metajęzyki* / Programowanie w środowisku .NET*

W ramach kursu student poznaje ideę powstania metajęzyków, zastosowanie wybranych metajęzyków (w tym XML) lub sposoby budowy różnych aplikacji komputerowych, w tym: aplikacje internetowe, klasyczne okienkowe, mobilne, jak również oprogramowanie mikro-kontrolerów, zaawansowane przetwarzanie danych, Business Intelligence czy komunikacji sieciowej.

Laboratorium metajęzyków / Laboratorium programowania w środowisku .NET

W ramach kursu student pozyskuje umiejętności w zakresie wykorzystania programów komputerowych w celu utworzenia i przetworzenia plików XML lub szybkiej implementacji prostych programów komputerowych w technologiach internetowych z wykorzystaniem baz danych oraz aplikacji mobilnych i wieloplatformowych.

Programowanie* / Programowanie urządzeń mobilnych*

W ramach kursu student zapoznaje się językiem programowania C++ lub z zasadami programowania urządzeń przenośnych takich jak smartfony i tablety, działających pod kontrolą systemu operacyjnego Android.

Laboratorium programowania / Laboratorium programowania urządzeń mobilnych

W ramach kursu student pozyskuje umiejętności w zakresie programowania obiektowego w języku C++ lub programowania aplikacji mobilnych w języku Java dla systemu Android.

- **03M2A Moduł geodezyjny**

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów i laboratoriów umożliwiających zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu: zaawansowanych technologii pomiarowych oraz systemów satelitarnych (GNSS).

Zaawansowane technologie pomiarowe 1*

W ramach kursu student zapoznaje się ze specjalistycznymi narzędziami i instrumentami oraz oprogramowaniem wykorzystywanym w pomiarach. Zapoznaje się z zasadami stosowania

zaawansowanych technologii pozyskiwania danych w ramach wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich m.in. z wykorzystaniem niwelatorów laserowych i cyfrowych, tachimetrów zrobotyzowanych (zdalnie sterowanych), pochyłomierzy, ekstensometrów. Student nabywa szczegółową wiedzę w zakresie technologii realizacji pomiarów w określonych zadaniach.

Laboratorium zaawansowanych technologii pomiarowych 1

W ramach kursu student zapoznaje się ze specjalistycznymi narzędziami i instrumentami oraz oprogramowaniem wykorzystywanym w pomiarach. Nabywa wiedzę i umiejętności dotyczące stosowania zaawansowanych technologii pozyskiwania danych w ramach wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich m.in. z wykorzystaniem niwelatorów laserowych i cyfrowych, tachimetrów zrobotyzowanych (zdalnie sterowanych), pochyłomierzy, ekstensometrów. Student kształci też umiejętności w zakresie technologii realizacji pomiarów w określonych zadaniach.

Zaawansowane technologie pomiarowe 2*

W ramach kursu student nabywa wiedzę na temat naziemnego skaningu laserowego, satelitarnych technik pomiarowych, altymetrii satelitarnej, gradiometrycznych misji satelitarnych oraz wybranych geofizycznych technik obserwacyjnych.

Laboratorium zaawansowanych technologii pomiarowych 2

W ramach kursu student nabywa umiejętności obsługi naziemnego skanera laserowego, projektowania pomiarów TLS obiektów inżynierskich oraz opracowania danych z tych pomiarów. Podczas zajęć student będzie wykorzystywał programy do post-processingu chmury punktów.

GNSS*

W ramach kursu student zapoznaje się z istniejącymi systemami satelitarnymi (GNSS) i zasadami ich działania. Student zapoznaje się z zasadami dotyczącymi planowania i wykonywania pomiarów z wykorzystaniem systemów satelitarnych (GNSS), a także z zasadami dotyczącymi opracowania wyników pomiarów wraz z ich oceną i interpretacją. Uzyskuje wiedzę w zakresie pozyskiwania danych przy wykorzystaniu wybranych satelitarnych technik pomiarowych, poznaje sposoby, możliwości i zasady ich wykorzystania.

Laboratorium GNSS

W ramach kursu student zapoznaje się z istniejącymi systemami satelitarnymi (GNSS) i zasadami ich działania. Student zapoznaje się z zasadami oraz nabywa umiejętności dotyczące planowania i wykonywania pomiarów z wykorzystaniem systemów satelitarnych (GNSS), a także z dotyczącymi opracowania wyników pomiarów wraz z ich oceną i interpretacją. Uzyskuje umiejętności dotyczące pozyskiwania danych przy wykorzystaniu wybranych satelitarnych technik pomiarowych, poznaje sposoby, możliwości i zasady ich wykorzystania.

- **04M2A Moduł geoinformatyczny**

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów oraz laboratoriów umożliwiających zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu: geobaz danych i geoportali, geowizualizacji, GIS i Open GIS, GIS w zastosowaniach, fotogrametrii cyfrowej, modelowania budynków 3D i technologii teledetekcyjnych.

Projekt z fotogrametrii cyfrowej

W ramach kursu student pozyskuje umiejętności przeprowadzania fotogrametrycznych pomiarów inżynierskich, a w szczególności ze skanowania laserowego, pomiarów z BSL, opracowywania dokumentacji oraz SLAM.

Technologie teledetekcyjne*

W ramach kursu student zapoznaje się technikami teledetekcyjnymi poprzez rys historyczny, specyfikę urządzeń wykorzystywanych w teledetekcji i ich możliwościami. Poznaje możliwości jakie dostarczają techniki teledetekcyjne do analiz środowiska przyrodniczego przy zastosowaniu ich integracji z innymi danymi geoprzestrzennymi.

Laboratorium technologii teledetekcyjnych

W ramach kursu student zdobywa praktyczną umiejętność wykorzystywania danych z różnych sensorów do pozyskiwania informacji przestrzennej. Interpretuje obrazy przy wykorzystaniu różnych kompozycji barwnych. Poznaje możliwości wykorzystania wskaźników wegetacyjnych, potrafi zinterpretować wartości wskaźników, a także ocenić przydatność uzyskiwanych na podstawie wskaźników informacji o środowisku przyrodniczym.

GIS i OpenGIS*

W ramach kursu student poszerza wiedzę teoretyczną w zakresie koncepcji i wykorzystania GIS, zapoznaje się z możliwościami interoperacyjności GIS. Poznaje możliwości (wady i zalety) dostępnego oprogramowania GIS, także typu Open Source. Pozyskuje wiedzę niezbędną do rozwiązania problemów, niezależnie od pochodzenia struktury danych lub oprogramowania.

Laboratorium GIS i OpenGIS

W ramach kursu student poszerza wiedzę praktyczną w zakresie koncepcji i wykorzystania GIS. Pozyskuje umiejętności: doboru odpowiedniego oprogramowania (komercyjnego lub opartego na wolnej licencji) w zależności od realizowanego zadania, korzystania z podstawowej funkcjonalności programów GIS, tworzenia rozwiązań w kierunku automatyzacji wykonywania funkcji i rozbudowywania funkcjonalności oprogramowania GIS.

BIM*

W ramach kursu student zapoznaje się z podstawami technologii Building Information Modeling (BIM). Pozyskuje wiedzę dotyczącą podstawowych zasad prowadzenia analiz

danych. Pozyskuje umiejętność wykorzystania oprogramowania do koordynacji modelu, sprawdzania modelu, wystąpienia kolizji, dla potrzeb konkretnej prezentacji tematycznej.

Laboratorium BIM

W ramach kursu student pozyskuje umiejętności: wykonania architektonicznego i konstrukcyjnego modelu BIM budynku, wykonania modeli koncepcyjnego i bryłowego, przeprowadzenia prostych analiz, używania materiałów i renderowania, importu/eksportu danych CAD, modyfikowania istniejących i tworzenia nowych elementów rodzin, parametryzacji elementów, konfiguracji środowiska BIM, tworzenia szablonów, dokumentów, wykorzystania technologii chmurowych, usług Autodesk360.

Geowizualizacja*

W ramach kursu student zapoznaje się ze specyfiką procesu wizualizacji kartograficznej danych przestrzennych, z możliwościami jakie dają narzędzia GIS do wizualizacji danych 2D i 3D oraz prowadzenia analiz danych przestrzennych i opisowych oraz przetwarzania i analizy danych na potrzeby opracowań kartograficznych. Pozyskuje wiedzę dotyczącą podstawowych zasad redagowania map, związanych m.in. z doбором danych źródłowych, metod prezentacji kartograficznej oraz modelowania danych dla potrzeb opracowań kartograficznych. Poznaje zasady generalizacji danych.

Laboratorium geowizualizacji

W ramach kursu student pozyskuje umiejętności: dokonywania poprawnego wyboru metody prezentacji kartograficznej w zależności od przeznaczenia mapy i posiadanych danych źródłowych, tworzenia rozwiązań w kierunku automatyzacji odpowiednich procesów z zakresu wizualizacji danych przestrzennych oraz analiz, rozbudowywania bazy danych dla potrzeb konkretnej prezentacji tematycznej.

GIS w zastosowaniach* / GIS w administracji samorządowej*

W ramach kursu student zapoznaje się z możliwościami wykorzystania narzędzi systemów informacji przestrzennej (GIS) w różnych dziedzinach. Pozyskuje wiedzę: z zakresu przykładowego wykorzystania technologii GIS w wybranych obszarach zastosowań, na temat roli analiz przestrzennych w procesach decyzyjnych, wybranych metod i algorytmów oraz funkcji oprogramowania i zakresu ich wykorzystania, harmonizacji danych przestrzennych.

Laboratorium GIS w zastosowaniach / Laboratorium GIS w administracji samorządowej

W ramach kursu student poszerza umiejętności: pozyskiwania informacji z różnych źródeł na temat wybranych zastosowań GIS, przeprowadzania analiz przestrzennych 2D i 3D, wyciągania wniosków oraz formułowania opinii i zaleceń w zakresie istniejących rozwiązań, doboru danych w zastosowaniach GIS.

Modelowanie CAD*

W ramach kursu student zapoznaje się z zasadami zastosowań informatyki w procesie projektowania i wspomagania prac inżynierskich. Student zna możliwości oprogramowania

CAD Civil3D, wie jak oraz do czego można go stosować. Umie sporządzić dokumentację techniczną w środowisku wybranych programów CAD.

Laboratorium modelowania CAD

W ramach kursu student pozyskuje umiejętności: opracowania obiektu budowlanego, sporządzenia dokumentacji technicznej w środowisku wybranych programów CAD, pracy z szablonem, komentowania i nanoszenia poprawek, wykorzystania mobilnych narzędzi CAD.

Geobazy danych i geoportale*

W ramach kursu student zapoznaje się ze specyfiką przestrzennych baz danych poprzez rys historyczny, rozwój i wykorzystanie w GIS. Uzyskuje wiedzę na temat problematyki zarządzania geobazami i wykorzystania ich do tworzenia geoportali przeznaczonych do prezentowania danych przestrzennych w sieci.

Laboratorium geobaz danych i geoportali

W ramach kursu student zdobywa praktyczne umiejętności związane z instalacją baz danych, projektowaniem schematów danych i zasilaniem baz danymi. Samodzielnie wykonuje analizy przestrzenne z wykorzystaniem silnika bazy. Projektuje portal mapowy do udostępniania danych przestrzennych.

• 05M2A Moduł dyplomowania

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowany w formie seminariów umożliwiających zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu przygotowania pracy dyplomowej oraz zasad egzaminu dyplomowego, a także prowadzenia i publikowania badań naukowych.

Seminarium dyplomowe 1

W ramach kursu student zapoznaje się z procesem tworzenia pracy dyplomowej oraz kwestiami własności intelektualnej i praw autorskich.

Seminarium dyplomowe 2

W ramach kursu student zapoznaje się z zasadami przeprowadzania egzaminu dyplomowego. Ponadto student poznaje potencjał naukowo-badawczy Wydziału, zapoznaje się z metodologią pisania artykułu naukowego, interpretacją i prezentacją wyników badań oraz z zasobem baz naukowo-bibliometrycznych.

7. ZASADY PROWADZENIA PROCESU DYPLOMOWANIA

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta, kończącym cykl kształcenia na studiach drugiego stopnia kierunku *Geoinformatyka*.

Podejmowanie tematu pracy dyplomowej

Temat magisterskiej pracy dyplomowej zgłaszają uprawnieni nauczyciele akademicki, za zgodą kierownika katedry. Tematy prac powinny odpowiadać specyfice kierunku studiów oraz poziomowi kształcenia. Zgłoszenie tematu pracy dyplomowej polega na wprowadzeniu przez promotora tematu pracy, wraz z informacją o zakresie pracy do systemu elektronicznego Archiwizacji Prac Dyplomowych (APD) (<https://apd.tu.koszalin.pl>). Tematy prac w systemie APD zatwierdza trzech członków Rady Programowej, którzy tworzą Komisję zatwierdzającą tematy prac dyplomowych dla kierunku. Komisja zatwierdza podpisany przez promotora i studenta wniosek o zatwierdzenie tematu pracy. Lista zatwierdzonych tematów prac dyplomowych podlega upublicznieniu oraz w systemie APD, dostępnym dla studentów.

Studenci studiów drugiego stopnia mają obowiązek podjąć temat pracy dyplomowej nie później niż dwa semestry przed terminem planowego ukończenia studiów.

Realizacja pracy dyplomowej

Magisterską pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem promotora, który odpowiada za merytoryczną i formalną poprawność pracy w drodze indywidualnych konsultacji i uczestnicząc w seminarium dyplomowym 1 i 2. Osobami uprawnionymi do prowadzenia (oraz recenzowania) prac dyplomowych na kierunku Geodezji i Kartografii mogą być osoby, posiadające tytuł naukowy profesora, stopień naukowy doktora habilitowanego lub doktora. Student ma obowiązek złożenia pracy dyplomowej do końca sesji poprawkowej semestru studiów, w którym – zgodnie z harmonogramem studiów – powinien skończyć studia. Zgodnie z Regulaminem studiów termin złożenia pracy dyplomowej może zostać przesunięty maksymalnie o jeden miesiąc, za zgodą Dziekana i na pisemny, uzasadniony, pozytywnie zaopiniowany przez promotora wniosek studenta.

Składanie pracy dyplomowej

Student, zaakceptowaną wersję pracy przez promotora, wprowadza elektronicznie do systemu Archiwizacji Prac Dyplomowych (APD) (<https://apd.tu.koszalin.pl>), a następnie promotor potwierdza zgodność zamieszczonego pliku z zaakceptowaną wersją pracy poprzez jej akceptację w systemie APD. W celu weryfikacji zawartości pracy dyplomowej pod kątem naruszenia praw autorskich promotor kieruje pracę dyplomową do Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA) (<https://jsa.opi.org.pl>), z którego otrzymuje raport na adres poczty elektronicznej. Po jego zatwierdzeniu promotor dostarcza wydrukowany i podpisany raport do Biura Wydziału przy czym do dalszego etapu procesu dyplomowania są dopuszczone tylko prace dyplomowe, które pozytywnie przeszły weryfikację w systemie JSA.

W kolejnym kroku, praca dyplomowa podlega ocenie przez promotora i recenzenta w systemie elektronicznym APD (recenzenta wskazuje Dziekan na wniosek promotora). Zakres recenzji pracy obejmuje następujące aspekty: klasyfikację pracy (studialno-koncepcyjna, projektowa, badawcza), zgodność treści pracy z tematem określonym w jej tytule, ocenę merytoryczną pracy, ocenę stopnia osiągnięcia sformułowanego celu pracy, ocenę umiejętności stosowania metod i narzędzi badawczych/projektowych/wspomagających,

adekwatnych do charakteru pracy, ocenę zakresu ujęcia problemu jako nowego, ocenę formalną pracy, wskazanie możliwości dalszego wykorzystania wyników pracy oraz stwierdzenie faktu osiągnięcia (bądź nie) przez studenta kompetencji, przewidzianych w programie studiów. Warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest pozytywna ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta. Obie oceny są udostępniane studentowi, nie później niż na 3 dni przed terminem egzaminu. W przypadku negatywnej recenzji pracy dyplomowej, dokonanej przez recenzenta, Dziekan powołuje drugiego recenzenta. Jeżeli recenzja drugiego recenzenta jest także negatywna, Dziekan uznaje pracę dyplomową za niewykonaną, a jej kontynuację za niemożliwą. W przypadku negatywnej opinii drugiego recenzenta, Dziekan, na wniosek studenta, złożony w ciągu 14 dni, kieruje studenta na powtarzanie dwóch ostatnich semestrów studiów w celu powtórzenia procesu dyplomowania, a w przypadku niezłożenia takiego wniosku, skreśla go z listy studentów.

Obrona pracy dyplomowej

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i przeprowadza go komisja egzaminacyjna, powołana przez Dziekana. Zgodnie z Regulaminem Studiów PK, egzamin dyplomowy zostaje przeprowadzony w terminie do dwóch tygodni od daty złożenia pracy dyplomowej. Warunkiem dopuszczenia studenta do egzaminu dyplomowego jest uzyskanie przez niego 90 punktów ECTS, wynikających z programu i harmonogramu studiów, uzyskanie pozytywnych recenzji pracy dyplomowej, złożenie w BOS wymaganych dokumentów oraz uregulowanie wszystkich zobowiązań finansowych wobec Uczelni.

Student przystępujący do egzaminu dyplomowego prezentuje swoją pracę dyplomową komisji egzaminacyjnej, a następnie odpowiada na pytania zadane przez członków komisji. O pozytywnym wyniku egzaminu decyduje średnia z ocen uzyskanych za odpowiedzi na udzielone trzy pytania. Musi ona wynosić przynajmniej 3,0, aby wynik egzaminu był pozytywny. Zadane pytania i oceny przyznane przez komisję podlegają zaprotokołowaniu w protokole z egzaminu dyplomowego. Protokół z egzaminu dyplomowego podpisany przez członków komisji egzaminacyjnej stanowi dokument potwierdzający przebieg egzaminu dyplomowego i – w przypadku pozytywnego wyniku – podstawę do wydania studentowi dyplomu ukończenia studiów. W przypadku uzyskania negatywnego wyniku egzaminu dyplomowego lub nieprzystąpienia dyplomanta do egzaminu w wyznaczonym terminie – student, zgodnie z Regulaminem Studiów, ma prawo złożyć do Dziekana wniosek o ponowne dopuszczenie do egzaminu dyplomowego. Dziekan, na wniosek dyplomanta, wyznacza drugi, ostateczny termin egzaminu. Powtórny egzamin dyplomowy może się odbyć po upływie dwóch tygodni i nie później niż przed upływem jednego miesiąca od daty pierwszego egzaminu.

Po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym, następuje ukończenie studiów i tym samym uzyskanie kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Absolwent, na podstawie protokołu komisji egzaminu dyplomowego, otrzymuje dyplom ukończenia studiów wyższych oraz tytuł zawodowy magistra inżyniera.

8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW

Politechnika Koszalińska, w celu dostosowania programów studiów do potrzeb rynku pracy, będzie korzystać z wyników monitoringu karier studentów i absolwentów studiów, osób ubiegających się o stopień doktora i osób, które uzyskały ten stopień, prowadzonego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, zgodnie z art. 352 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Dane dotyczące losów absolwentów pozyskiwane są z ogólnopolskiego systemu monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych (ELA), który dostarcza wiarygodnych informacji o sytuacji absolwentów polskich uczelni na rynku pracy. Badania systemu ELA opierają się na danych z Zakładu Ubezpieczeń Społecznych i systemu POL-on.

Badanie w zakresie monitorowania losów zawodowych absolwentów przeprowadza Biuro Karier i Promocji Edukacji Politechniki Koszalińskiej zgodnie z przepisami wewnętrznymi Politechniki Koszalińskiej.

Wyniki badania analizuje Rada Programowa kierunku i uwzględnia podczas ewaluacji (doskonalenia) programu studiów. Pozwala to na taką weryfikację efektów uczenia się, która dostosowuje je do potrzeb rynku pracy.

9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY

W opracowaniu koncepcji kształcenia na kierunku Geoinformatyka uwzględniono:

- opinie środowisk gospodarczych, dotyczące oczekiwanego profilu wykształcenia absolwentów, ze szczególnym uwzględnieniem opinii przedstawicieli Konwentu WILŚiG, który jest tworzony przez przedstawicieli biznesu, władz samorządowych instytucji branżowych,
- opinie pracodawców wyrażoną w odniesieniu do zapotrzebowania na kompetencje absolwentów Politechniki Koszalińskiej,
- opinie studentów i absolwentów WILŚiG,
- doświadczenia z realizacji praktyk studenckich na WILŚiG,
- strategię rozwoju regionalnego Pomorza Zachodniego (*Strategia rozwoju województwa zachodniopomorskiego do roku 2030 przyjęta uchwałą nr VIII/100/19 Sejmiku województwa zachodniopomorskiego z dnia 28.06.2019 r.*),
- strategię rozwoju kraju (*Strategia rozwoju kraju 2020, Uchwała nr 157 Rady Ministrów z 2012*),
- strategię rozwoju nauki w Polsce (*Program rozwoju szkolnictwa wyższego i nauki na lata 2015-2030, opracowanie Ministerstwa nauki i szkolnictwa wyższego, 2015*).

10. INFORMACJE DODATKOWE

Zajęcia na studiach niestacjonarnych odbywają się w formie zjazdów (7 lub 8, w zależności od semestru studiów), realizowanych w piątek, sobotę i niedzielę. W przypadku studiów niestacjonarnych kursy realizowane w piątek są prowadzone w trybie zdalnym z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. W tym przypadku wymagany jest dostęp do łącza internetowego umożliwiającego udział w zajęciach.