



OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

NAZWA WYDZIAŁU: Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska

NAZWA KIERUNKU: Geodezja i kartografia

POZIOM KSZTAŁCENIA: II stopnia

(studia pierwszego stopnia, studia drugiego stopnia)

PROFIL KSZTAŁCENIA: ogólnoakademicki

(ogólnoakademicki, praktyczny)

RODZAJ UZYSKIWANYCH KWALIFIKACJI: kwalifikacje drugiego stopnia

(kwalifikacje pierwszego stopnia, kwalifikacje drugiego stopnia)

TYTUŁ ZAWODOWY UZYSKIWANY PRZEZ ABSOLWENTA:

mgr inż.

1. **OBSZAR/OBSZARY KSZTAŁCENIA**, w których umiejscowiony jest kierunek studiów:
(dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednego obszaru kształcenia należy uwzględnić procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z obszarów w łącznej liczbie punktów ECTS)
100.0% - Nauki techniczne
2. **DZIEDZINY NAUKI I DYSCYPLINY NAUKOWE**, DO KTÓRYCH ODNOSZĄ SIĘ EFEKTY KSZTAŁCENIA:
(ze wskazaniem procentowego udziału liczby punktów ECTS, w jakim program studiów odnosi się do poszczególnych dziedzin nauki)
100.0% - **Dziedzina nauk technicznych**
0.0% - Architektura i urbanistyka
0.0% - Geodezja i kartografia
0.0% - Budownictwo
3. **CELE KSZTAŁCENIA:**

Celem studiów drugiego stopnia na kierunku Geodezja i Kartografia jest wykształcenie kompetentnych specjalistów, którzy będą posiadać interdyscyplinarną wiedzę oraz będą zdolni do podejmowania badań naukowych szczególnie w dyscyplinie geodezja i kartografia, ze szczególnym uwzględnieniem geomatyki i geoinformatyki. Bardzo ważnym celem jest umożliwienie absolwentom startu zawodowego i pełnienie samodzielnych funkcji w zakresie fotogrametrii i teledetekcji.

Cele te będą realizowane w trakcie zajęć przewidzianych w programie studiów w różnych formach: wykładów, ćwiczeń, seminariów, laboratoriów oraz ćwiczeń terenowych. Sposób realizacji projektów przewiduje się zgodnie z opisem w kartach przedmiotów

4. **SYLWETKA ABSOLWENTA:**

Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Geodezja i Kartografia powinien posiadać rozszerzoną w stosunku do studiów pierwszego stopnia wiedzę z zakresu geodezji i kartografii oraz wykazać biegłość w wybranej specjalności geomatyka i geoinformatyka. Studia drugiego stopnia powinny przygotowywać do twórczej pracy w zespołach badawczych i wdrożeniowych związanych z rozwojem zagadnień geomatycznych i geoinformatycznych, a także w przedsiębiorstwach projektujących, organizujących, zabezpieczających i wspomagających funkcjonowanie infrastruktury informacji przestrzennej. Absolwenci powinni opanować umiejętności współpracy z ludźmi i kierowania zespołami oraz wykazywać inicjatywę twórczą i umiejętność podejmowania decyzji. Powinni być przygotowani do podejmowania wyzwań badawczych i kontynuacji edukacji na studiach trzeciego stopnia (doktoranckich).

Geomatyka integruje źródła danych, ich agregację i migrację poprzez zdobywanie, modelowanie, analizę i zarządzanie danymi przestrzennymi zaopatrzonymi w referencje przestrzenne. Geomatyka opiera się na naukowych założeniach geodezji i kartografii, wykorzystuje detektory w celu rejestracji przestrzennych i innych danych (z przestrzeni naziemnej i podziemnej, wodnej, powietrznej oraz kosmicznej). Obejmuje proces przekształcania danych pochodzących z różnych źródeł oraz ich integrację w system informacyjny z uwzględnieniem dokładnościowej analizy danych.

Geoinformatyka zajmuje się zastosowaniem narzędzi informatycznych do przetwarzania danych przestrzennych, z odniesieniem się do współczesnych rozwiązań z zakresu agregacji, transmisji i bezpieczeństwa danych. Obejmuje zastosowania informatyki w pozyskiwaniu danych, tworzeniu systemów monitoringu przestrzeni oraz wykorzystaniu naukowych rozwiązań z zakresu informatyki do realizacji zadań z zakresu pozycjonowania i wymiarowania w przestrzeni.

5. EFEKTY KSZTAŁCENIA:

Symbol	WIEDZA	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK	Obszar kształcenia*
	Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:		
K7_W01	posiada wiedzę z zakresu podstaw fotogrametrii lotniczej i satelitarnej oraz poszerzoną wiedzę na temat zastosowań fotogrametrii, w tym wiedzę w zakresie wykorzystania metod i technologii fotogrametrycznych do pozyskiwania danych do budowy baz danych topograficznych i tematycznych, posiada wiedzę na temat budowy numerycznych modeli terenu (NMT) oraz numerycznych modeli pokrycia terenu (NMPT), a także modeli budowli; zna i potrafi stosować w praktyce techniki i technologie fotogrametryczne, a w szczególności zna zasady tworzenia map obrazowych, map wektorowych i modeli wysokościowych, posiada wiedzę dotyczącą istniejących sensorów i ich kalibracji, terratriangulacji modeli i wizualizacji 3D	P7S_WG	T
K7_W02	zna podstawy pozyskiwania danych z wykorzystaniem skaningu laserowego, ma wiedzę z zakresu wyrównania bloków (orientacji skanów)	P7S_WG	T
K7_W03	posiada wiedzę z zakresu podstaw fizycznych teledetekcji; zna dostępne materiały fotograficzne oraz rodzaje danych satelitarnych, a także ich potencjalne zastosowania; zna podstawy cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów lotniczych i satelitarnych; ma pogłębioną wiedzę na temat zastosowań teledetekcji, w tym wiedzę w zakresie wykorzystania metod i technologii teledetekcyjnych do pozyskiwania danych do budowy baz danych topograficznych i tematycznych	P7S_WG	T

Symbol	WIEDZA	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK	Obszar kształcenia*
	Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:		
K7_W04	posiada wiedzę z zakresu podstaw cyfrowego przetwarzania obrazów	P7S_WG	
			T
K7_W05	zna podstawowe regulacje i wytyczne implementacyjne dyrektyw Unii Europejskiej dotyczące infrastruktury informacji przestrzennej oraz zasady wymiany, harmonizacji i integracji danych przestrzennych; ma podstawową wiedzę w zakresie baz danych georeferencyjnych, metadanych przestrzennych, geoportali informacji przestrzennej oraz modeli pojęciowych	P7S_WK	T
K7_W06	posiada wiedzę z zakresu prawa geodezyjnego i kartograficznego oraz z zakresu norm i standardów technicznych obowiązujących w dziedzinie geodezji i kartografii; zna uregulowania prawne związane z funkcjonowaniem państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	P7S_WK	
			T
K7_W07	zna strukturę systemu geoinformatycznego, fazy tworzenia i eksploatacji projektu geoinformatycznego, prawne, ekonomiczne i etyczne aspekty projektu geoinformatycznego, uwarunkowania krajowe i europejskie geoinformacji	P7S_WG	
			T
K7_W08	zna modele danych przestrzennych w kontekście relacyjnych i obiektowych baz danych, zasady projektowania i budowy baz danych przestrzennych, podstawy baz danych w XML, tendencje rozwojowe w dziedzinie przestrzennych baz danych	P7S_WG	
			T
K7_W09	posiada podstawową wiedzę związaną ze sztuczną inteligencją	P7S_WG	
			T
K7_W10	ma wiedzę z podstaw fizycznych w geodezji, zagadnień geometrycznych geodezji wyższej, pola siły ciężkości Ziemi i jego własności, elementów grawimetrii geodezyjnej, metod grawimetrycznych i astronomicznogeodezyjnych, sieci geodezyjnych, sieci niwelacji precyzyjnej, sieci zintegrowanych	P7S_WG	
			T
K7_W11	zna podstawy teorii i praktyki hydrografii, budowę i zasadę działania echosond i sonarów, metody zapisu i wyświetlania informacji; zasady pomiaru głębokości, zasady prowadzenia pomiarów morskich; teorię i praktykę pomiarów batymetrycznych	P7S_WG	
			T
K7_W12	zna metody analiz przestrzennych, pojęcia geometryczne, statystykę przestrzenną, metody ekstrakcji wiedzy, analizy sieciowe, metody optymalizacji, zastosowanie metod sztucznej inteligencji w analizach przestrzennych	P7S_WG	
			T
K7_W13	zna rozwinięte modele opracowywania wyników pomiarów geodezyjnych, teoretyczne podstawy niestandardowych metod estymacji, wyrównania swobodne, wyrównania wieloetapowe (sekwencyjne)	P7S_WG	
			T
K7_W14	posiada pogłębioną wiedzę w zakresie jakościowych i ilościowych metod prezentacji kartograficznej, zna metody wizualizacji rzeźby terenu, zmienne graficzne służące do wizualizacji geodanych	P7S_WG	
			T
K7_W15	posiada wiedzę w zakresie badań podłoża gruntowego i monitoringu geotechnicznego ze szczególnym uwzględnieniem metod pomiarowych	P7S_WG	
			T
K7_W71	ma wiedzę ogólną w zakresie nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych obejmującą ich podstawy i zastosowania	P7U_W	

Symbol	WIEDZA	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK	Obszar kształcenia*
	Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:		

*symbole obszarów kształcenia: A – obszar kształcenia w zakresie sztuki; H – obszar kształcenia w zakresie nauk humanistycznych; M – obszar kształcenia w zakresie nauk medycznych, nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej; P - obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych; S – obszar kształcenia w zakresie nauk społecznych; R – obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; T - obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych; X - obszar kształcenia w zakresie nauk ścisłych

Symbol	UMIEJĘTNOŚCI	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK	Obszar kształcenia*
	Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:		
K7_U01	potrafi stosować w praktyce techniki i technologie fotogrametryczne, a w szczególności tworzyć mapy obrazowe, mapy wektorowe i modele wysokościowe oraz umie przeprowadzać fotogrametryczne pomiary inżynierskie	P7S_UW	T
K7_U02	potrafi wykonywać opracowania modeli 3D na podstawie danych ze skaningu laserowego	P7S_UW	T
K7_U03	potrafi dokonywać interpretacji zdjęć lotniczych i satelitarnych oraz wykonywać opracowania tematyczne na podstawie danych teledetekcyjnych	P7S_UW	T
K7_U04	potrafi posługiwać się technikami cyfrowego przetwarzania obrazów w fotogrametrii cyfrowej i teledetekcji	P7S_UW	T
K7_U05	potrafi dobrać, zależnie od charakteru opracowania, metody oceny jakości produktów fotogrametrycznych i teledetekcyjnych, a także porównać i ocenić jakość opracowań fotogrametrycznych i teledetekcyjnych.	P7S_UW	T
K7_U06	potrafi wykonywać podstawowe i złożone analizy przestrzenne, potrafi tworzyć metadane przestrzenne, a także posługiwać się tymi metadanymi	P7S_UW	T
K7_U07	potrafi wyciągać powierzchnie ekwipotencjalne, potrafi pozyskiwać informacje z oficjalnych serwisów internetowych, tworzonych dla potrzeb geodezji i geodynamiki, umie wykorzystać właściwości rzeczywistego wektorowego pola siły ciężkości Ziemi do przeprowadzania precyzyjnej niwelacji geometrycznej oraz niwelacji satelitarnej	P7S_UW	T
K7_U08	potrafi wykorzystywać echosondy i sonary do pomiaru głębokości, interpretować, obliczać poprawki i oceniać dokładność pomiarów głębokości; wykorzystywać zautomatyzowane systemy hydrograficzne do prowadzenia pomiarów, zaplanować, przygotować dane, materiały i sprzęt do prac hydrograficznych;	P7S_UW	T
K7_U09	potrafi stosować zaawansowane metody opracowywania obserwacji geodezyjnych	P7S_UW	T
K7_U10	potrafi opracować mapę tematyczną na wybrany temat z zastosowaniem narzędzi informatycznych, stosować współczesne metody geowizualizacji w wybranym oprogramowaniu środowiska GIS, wykorzystać bazy danych w opracowywaniu map tematycznych	P7S_UW	T
K7_U11	potrafi wykonać opracowanie o charakterze naukowym z zakresu geomatyki i geoinformatyki	P7S_UU	T
K7_U12	potrafi wykorzystywać metody numeryczne do rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich, wykonać obliczenia numeryczne, z wykorzystaniem programu środowiska MES lub Matlab; potrafi wykorzystać wybrane oprogramowanie do programowania sztucznych sieci neuronowych	P7S_UW	T

Symbol	UMIEJĘTNOŚCI	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK	Obszar kształcenia*
	Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:		
K7_U13	potrafi poprawnie zdefiniować podstawowe modele obliczeniowe przyjmowane w obliczeniach komputerowych	P7S_UW	T
K7_U14	potrafi zaplanować i zinterpretować wyniki badań geotechnicznych, w tym badań nośności, osiadań i przemieszczeń fundamentów, konstrukcji ziemnych i oporowych	P7S_UW	T
K7_U15	potrafi realizować projekty geoinformatyczne, wykonywać studium wykonalności projektu	P7S_UW	T
K7_U16	potrafi kierować pracą zespołu	P7S_UO	T
K7_U71	potrafi zastosować wiedzę z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych do rozwiązywania problemów	P7U_U	
K7_U82	posiada umiejętność sprawnego pozyskiwania i przetwarzania informacji w języku obcym dotyczących kierunku studiów oraz środowiska akademickiego	P7S_UU	
		P7S_UK	

*symbole obszarów kształcenia: A – obszar kształcenia w zakresie sztuki; H – obszar kształcenia w zakresie nauk humanistycznych; M – obszar kształcenia w zakresie nauk medycznych, nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej; P - obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych; S – obszar kształcenia w zakresie nauk społecznych; R – obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; T - obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych; X - obszar kształcenia w zakresie nauk ścisłych

Symbol	KOMPETENCJE SPOŁECZNE	Odniesienie do charakterystyk poziomów PRK	Obszar kształcenia*
	Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:		
K7_K01	rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz przestrzegania zasad etyki zawodowej	P7S_KR	
K7_K02	uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	P7S_KK	
K7_K03	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych	P7U_K	
		P7S_KO	
K7_K71	potrafi wyjaśnić potrzebę korzystania z wiedzy z zakresu nauk humanistycznych lub społecznych lub ekonomicznych lub prawnych w funkcjonowaniu w środowisku społecznym	P7U_K	

*symbole obszarów kształcenia: A – obszar kształcenia w zakresie sztuki; H – obszar kształcenia w zakresie nauk humanistycznych; M – obszar kształcenia w zakresie nauk medycznych, nauk o zdrowiu oraz nauk o kulturze fizycznej; P - obszar kształcenia w zakresie nauk przyrodniczych; S – obszar kształcenia w zakresie nauk społecznych; R – obszar kształcenia w zakresie nauk rolniczych, leśnych i weterynaryjnych; T - obszar kształcenia w zakresie nauk technicznych; X - obszar kształcenia w zakresie nauk ścisłych

6. ANALIZA ZGODNOŚCI ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY:

Założenia do studiów na kierunku Geodezja i Kartografia zostały opracowane w konsultacji z członkami pomorskiego oddziału Stowarzyszenia Geodetów Polskich oraz IEEE Geoscience and Remote Sensing i Międzynarodowej Asocjacji Geodezyjnej. Na Wydziale działa Rada Konsultacyjna, która pełni funkcje opiniujące i doradcze także w zakresie realizacji studiów.

Treść efektów kształcenia jest zgodna z wymogami Rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 31 stycznia 2014 r. w sprawie uprawnień zawodowych w dziedzinie geodezji i kartografii, aby komisja kwalifikacyjna mogła uznać umiejętności, o których mowa w art. 44a ust. 1 pkt 3 lit. a Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne, osób ubiegających się o nadanie uprawnień zawodowych w dziedzinie geodezji i kartografii w zakresach, o których mowa w art. 43 pkt 3, 6 i 7 Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (dotyczy następujących efektów: K7_W01, K7_W02, K7_W03, K7_W04, K7_W05, K7_W06, K7_U01, K7_U02, K7_U03, K7_U04, K7_U05, K7_U06, K7_K01).

7. SPOSOBY WERYFIKACJI I OCENY OSIĄGANYCH PRZEZ STUDENTA ZAKŁADANYCH EFEKTÓW

KSZTAŁCENIA

(określone w macyzy efektów kształcenia i kartach przedmiotów)

Określony w kartach przedmiotów