

Efekty uczenia się dla studiów pierwszego stopnia – profil praktyczny, na kierunku *Geoinformatyka* prowadzonym na Wydziale Geodezji i Kartografii, gdzie:

^[1] „Odniesienie – symbol I/III” oznacza odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji dla profilu praktycznego (symbol I) lub odniesienie dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie (symbol III), określonych **Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji** (Dz. U. z 2018 r., poz. 2218) i uwzględnia odpowiednio Kod składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określony w uchwale Senatu PW w sprawie przyjęcia przez Politechnikę Warszawską kodu składnika charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

^[2] „Odniesienie-symbol” oznacza odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji, określonych w załączniku do **Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji** (tj. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
Wiedza				
1.	K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą: algebrę liniową, geometrię analityczną, rachunek różniczkowy i całkowy, równania różniczkowe zwyczajne, rachunek prawdopodobieństwa, elementy teorii estymacji i weryfikacji hipotez, elementy teorii grafów i inne zagadnienia z zakresu matematyki dyskretniej.	I.P6S_WG.p	P6U_W
2.	K_W02	Ma wiedzę w zakresie fizyki i astronomii, obejmującą: doświadczalne podstawy i metodologię, ogólne zasady i prawa, budowę materii oraz oddziaływania fundamentalne, a w szczególności podstawy mechaniki newtonowskiej i relatywistycznej, mechaniki płynów, termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej, elementy ruchu falowego oraz elektrodynamiki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych związanych z ruchem obrotowym Ziemi, jej polem grawitacyjnym, atmosferą oraz zasadami ruchu sztucznych satelitów Ziemi, planet i gwiazd, a także zasady propagacji fal elektromagnetycznych.	I.P6S_WG.p	P6U_W
3.	K_W03	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi geoinformatycznych, a także do tworzenia i korzystania z usług sieciowych oraz publikacji danych przestrzennych w sieci Internet.	I.P6S_WG.p III.P6S_WG	P6U_W
4.	K_W04	Zna podstawowe algorytmy i struktury danych wykorzystywane w informatyce, ma dobrą wiedzę dotyczącą metod i technik programistycznych oraz rozumie podstawowe paradygmaty programowania.	I.P6S_WG.p	P6U_W
5.	K_W05	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie tworzenia i wykorzystywania baz danych oraz korzystania z systemów zarządzania bazami danych.	I.P6S_WG.p III.P6S_WG	P6U_W
6.	K_W06	Ma podstawową wiedzę z zakresu grafiki komputerowej oraz grafiki inżynierskiej.	I.P6S_WG.p	P6U_W
7.	K_W07	Zna złożone algorytmy wykorzystywane w obliczeniach geodezyjnych i kartograficznych oraz struktury i formaty danych przestrzennych.	I.P6S_WG.p	P6U_W
8.	K_W08	Zna sposób wykorzystania i funkcje oprogramowania stosowanego w geodezji i kartografii	I.P6S_WG.p	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
		(w szczególności do tworzenia map cyfrowych, wspomaganie obliczeń geodezyjnych, prowadzenia katastru, budowy systemów informacji przestrzennej (GIS), pomiarów terenowych, nawigacji, tworzenia zaawansowanych opracowań z zakresu grafiki komputerowej).	III.P6S_WG	
9.	K_W09	Zna metody projektowania i tworzenia aplikacji geoinformacyjnych, w szczególności automatyzacji procesów przetwarzania, analizowania i geowizualizacji danych przestrzennych.	I.P6S_WG.p	P6U_W
10.	K_W10	Zna metody zarządzania projektami informatycznymi, zna trendy rozwojowe w zakresie technologii geoinformacyjnych oraz bieżące osiągnięcia informatyki mogące mieć znaczenie dla rozwoju systemów geoinformacyjnych.	I.P6S_WG.p I.P6S_WK	P6U_W
11.	K_W11	Zna podstawowe zasady kartograficznego modelowania danych 2D i 3D oraz tworzenia map cyfrowych, w szczególności topograficznych, a także elementarne zasady publikacji opracowań kartograficznych w formie drukowanej i elektronicznej.	I.P6S_WG.p	P6U_W
12.	K_W12	Ma ogólną wiedzę na temat metod i systemów obrazowania lotniczego i satelitarnego oraz możliwości ich zastosowania.	I.P6S_WG.p III.P6S_WG	P6U_W
13.	K_W13	Ma podstawową wiedzę w zakresie fotogrametrii i teledetekcji, w szczególności dotyczącą geometrii zdjęć pomiarowych oraz metod ich opracowania pomiarowego i interpretacyjnego.	I.P6S_WG.p	P6U_W
14.	K_W14	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania i budowy instrumentów geodezyjnych oraz elementarnych systemów pomiarowych; zna zagadnienia błędów instrumentalnych i pomiarowych, zna podstawowe zasady zakładania osnów geodezyjnych oraz wykonywania pomiarów sytuacyjno-wysokościowych.	I.P6S_WG.p III.P6S_WG	P6U_W
15.	K_W15	Ma uporządkowaną wiedzę na temat zasad działania systemów nawigacji satelitarnej GNSS oraz zasad wykonywania pomiarów z ich użyciem.	I.P6S_WG.p III.P6S_WG	P6U_W
16.	K_W16	Zna w zarysie teorię figury Ziemi; rozumie podstawowe pojęcia z zakresu geodezji wyższej dotyczące geometrii elipsoidy oraz geodezyjnych układów odniesienia.	I.P6S_WG.p	P6U_W
17.	K_W17	Ma podbudowaną matematycznie, elementarną wiedzę z zakresu układów współrzędnych stosowanych w opracowaniach geodezyjnych, fotogrametrycznych, kartograficznych, parametrów i zastosowań odwzorowań kartograficznych oraz zasad wyznaczania zniekształceń i określania wartości redukcji odwzorowawczych.	I.P6S_WG.p	P6U_W
18.	K_W18	Zna podstawy prawne oraz podstawowe zasady zakładania i prowadzenia katastru nieruchomości oraz orientuje się w metodach prowadzenia współczesnej gospodarki przestrzennej.	I.P6S_WG.p I.P6S_WK	P6U_W

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
19.	K_W19	Ma elementarną wiedzę z zakresu wykorzystania technologii geodezyjnych i kartograficznych w tworzeniu inteligentnych systemów branżowych, np. transportowych (ITS), systemów inteligentnych miast (Smart City), systemów paszportyzacji sieci przesyłowych.	I.P6S_WG.p III.P6S_WG	P6U_W
20.	K_W20	Zna w podstawowym zakresie uregulowania prawne oraz technologie związane z tworzeniem i użytkowaniem infrastruktury informacji przestrzennych oraz standardy z zakresu informacji przestrzennej.	I.P6S_WK	P6U_W
21.	K_W21	Ma podstawową wiedzę z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością; zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu kierunku studiów.	I.P6S_WK III.P6S_WK	P6U_W
22.	K_W22	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	I.P6S_WK	P6U_W
Umiejętności				
1.	K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	I.P6S_UW.p	P6U_U
2.	K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	I.P6S_UO	P6U_U
3.	K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	I.P6S_UW.p III.P6S_UW.p	P6U_U
4.	K_U04	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego.	I.P6S_UK	P6U_U
5.	K_U05	Posługuje się językiem obcym (na poziomie B2) w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem instrukcji instrumentów geodezyjnych i narzędzi geoinformatycznych oraz podobnych dokumentów.	I.P6S_UK	P6U_U
6.	K_U06	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	I.P6S_UU	P6U_U
7.	K_U07	Potrafi wykorzystać poznane techniki do analizy podstawowych zagadnień fizycznych i technicznych, a w szczególności: – umie korzystać z rachunku macierzowego, rozwiązywać układy równań liniowych oraz umie posługiwać się opisem analitycznym krzywych stożkowych na płaszczyźnie i powierzchni stopnia 2 w przestrzeni; – umie korzystać z rachunku różniczkowego do rozwiązywania zadań aproksymacyjnych; – umie korzystać z rachunku całkowego do wyliczania pól i objętości;	I.P6S_UW.p	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
		<ul style="list-style-type: none"> – umie rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych; – umie korzystać z metod statystyki matematycznej; – umie korzystać z teorii grafów i innych teorii z zakresu matematyki dyskretnej. 		
8.	K_U08	Potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki do analizy zagadnień inżynierskich-	I.P6S_UW.p	P6U_U
9.	K_U09	Potrafi wykorzystać metody i modele matematyczne do wykonywania obliczeń geodezyjnych, fotogrametrycznych i kartograficznych, w tym potrafi przeprowadzić analizę i wykonać oszacowanie błędów, wyrównanie obserwacji geodezyjnych, wyznaczenie zniekształceń i określenie wartości redukcji w odwzorowaniu kartograficznym.	I.P6S_UW.p III.P6S_UW.p	P6U_U
10.	K_U10	Potrafi konfigurować środowisko aplikacyjne w kilku systemach operacyjnych, potrafi instalować oprogramowanie klasy GIS na różnych platformach sprzętowych, w różnych systemach operacyjnych.	I.P6S_UW.p. III.P6S_UW.p	P6U_U
11.	K_U11	Potrafi posługiwać się powszechnie używanym w pracach geodezyjnych i kartograficznych oprogramowaniem, w szczególności do obliczeń geodezyjnych i kartograficznych, prowadzenia katastru, narzędziami klasy CAD, GIS i DTP oraz oprogramowaniem biurowym.	I.P6S_UW.p. III.P6S_UW.p	P6U_U
12.	K_U12	Potrafi wykorzystywać oprogramowanie wspomagające projektowanie systemów informatycznych oraz oprogramowanie wspomagające zarządzanie projektami informatycznymi.	I.P6S_UW.p. III.P6S_UW.p	P6U_U
13.	K_U13	Potrafi, stosując odpowiednie standardy i normy, zaprojektować i zrealizować program/aplikację/system rozwiązujący najważniejsze zagadnienia geodezyjne i kartograficzne, w tym wykorzystujący biblioteki graficzne oraz automatyzować czynności realizowane na platformach GIS.	I.P6S_UW.p III.P6S_UW.p	P6U_U
14.	K_U14	Potrafi projektować i tworzyć bazy danych przestrzennych jako element systemu geoinformacyjnego, oraz zasilać je danymi z różnych źródeł oraz je przetwarzać.	I.P6S_UW.p III.P6S_UW.p	P6U_U
15.	K_U15	Potrafi programować przynajmniej w dwóch środowiskach programistycznych oraz zna elementarne zasady programowania na potrzeby urządzeń mobilnych.	I.P6S_UW.p III.P6S_UW.p	P6U_U
16.	K_U16	Potrafi korzystać z danych państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego oraz innych zasobów i serwisów udostępniających dane przestrzenne, w szczególności wchodzących w skład krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennych oraz tworzyć serwisy (usługi) udostępniające dane przestrzenne.	I.P6S_UW.p. III.P6S_UW.p	P6U_U
17.	K_U17	Potrafi integrować i harmonizować bazy danych topograficznych oraz bazy danych katastralnych z bazami danych tematycznych, w szczególności glebowych, geologicznych, związanych z planowaniem przestrzennym czy zarządzaniem infrastrukturą techniczną.	I.P6S_UW.p III.P6S_UW.p	P6U_U
18.	K_U18	Potrafi projektować i przeprowadzać analizy przestrzenne, w szczególności w środowisku systemu informacji przestrzennej.	I.P6S_UW.p. III.P6S_UW.p	P6U_U

Lp.	Symbol efektu uczenia się	Efekt uczenia się	^[1] Odniesienie – symbol I/III	^[2] Odniesienie – symbol
19.	K_U19	Potrafi wykonać wybrane, podstawowe rodzaje kartograficznej prezentacji danych (w tym podstawowe geowizualizację 2D i 3D), w szczególności dobrać właściwą metodę prezentacji graficznej, odwzorowanie kartograficzne, dokonać kompilacji danych źródłowych oraz przeprowadzić w podstawowym zakresie proces generalizacji kartograficznej danych.	I.P6S_UW.p. III.P6S_UW.p	P6U_U
20.	K_U20	Potrafi realizować wybrane, podstawowe zadania pomiarowe z zakresu opracowania zdjęć lotniczych na instrumentach fotogrametrycznych oraz potrafi wytworzyć podstawowe produkty fotogrametryczne i tematyczne, poprzez pomiarowe i interpretacyjne opracowanie zdjęć lotniczych i satelitarnych.	I.P6S_UW.p. III.P6S_UW.p	P6U_U
21.	K_U21	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i instrumentami/urządzeniami w celu wykonania elementarnych pomiarów geodezyjnych (przede wszystkim zakładanie osnów, podział nieruchomości, wytyczanie budynku, wykonanie mapy sytuacyjno-wysokościowej).	I.P6S_UW.p III.P6S_UW.p	P6U_U
Kompetencje społeczne				
1.	K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	I.P6S_KK	P6U_K
2.	K_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera geoinformatyka oraz geodety i kartografa, w tym jej wpływ na środowisko i konflikty społeczne, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	I.P6S_KO I.P6S_KR I.P6S_KK	P6U_K
3.	K_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	I.P6S_KR	P6U_K
4.	K_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K
5.	K_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	I.P6S_KO	P6U_K
6.	K_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć geoinformatyki i innych aspektów działalności inżyniera geodety i kartografa.	I.P6S_KO I.P6S_KR	P6U_K