

**Efekty kształcenia**  
**dla kierunku *górnictwo i geologia***  
**studia II stopnia – profil ogólnoakademicki**

**Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii**  
**Politechnika Wrocławska**

Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

Kierunek *górnictwo i geologia* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z takimi kierunkami studiów jak: *geologia, geofizyka, inżynieria środowiska, budownictwo, geodezja i kartografia*

Koncepcja studiów i ich powiązanie ze studiami I stopnia

Osoba ubiegająca się o przyjęcie na studia II stopnia na kierunku *górnictwo i geologia*, musi posiadać tytuł zawodowy **inżyniera** oraz związaną z nim wiedzę, umiejętności i kompetencje.

Objaśnienie oznaczeń:

**K2** – kierunkowe efekty kształcenia

**W** – kategoria wiedzy

**U** – kategoria umiejętności

**K** (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

**K2S** – efekty kształcenia związane ze specjalnością:

EPO Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż

GPG Geologia Poszukiwawcza i Górnicza

GIF Geoinformatyka

GI Geoinżynieria

GEE Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska)

ME Minerals Engineering (Przeróbka Kopaliny)

**OT2A** – efekty kształcenia dla kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

**InżA\_W, InżA\_U, InżA\_K**- efekty kształcenia inżynierskiego, odpowiadające efektom kształcenia w obszarze nauk technicznych w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

Symbol efektów kształcenia dla kierunku (K2)	Opis kierunkowych efektów kształcenia dla profilu akademickiego Po zakończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>górnictwo i geologia</i> absolwent:	Odniesienia do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T2A) i kompetencji inżynierskich (InżA)
<b>WIEDZA</b>		
K2_W01	ma wiedzę o metodach analizy statystycznej i geostatystycznej parametrów złożowych i ich zastosowaniach do analizy danych	OT2A_W01
K2_W02	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki i/lub chemii, niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości materii	OT2A_W01
K2_W03	ma podstawową wiedzę o roli i głównych zasadach zarządzania finansami w przedsiębiorstwie	OT2A_W01 OT2A_W08, Inż. W03 OT2A_W09, Inż. W04
K2_W04	ma wiedzę w zakresie systemów monitorowania i zarządzania środowiskiem w Polsce i krajach UE z wykorzystaniem narzędzi informatycznych	OT2A_W09, Inż. W04
K2_W05	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych i psychologicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	OT2A_W08, Inż. W03
K2_W06	zna elementy prawa dotyczącego patentów i ochrony własności intelektualnej oraz zasady etyki zawodowej	OT2A_W10
K2_W07	ma wiedzę w zakresie procesów i technologii stosowanych w przemyśle wydobywczym i przetwórczym surowców mineralnych	OT2A_W07, InżA_W02
osiąga efekty w kategorii WIEDZA w jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• prowadzonych po polsku: <p>Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż (K2S_EPO_W) (załącznik 1)  Geologia Poszukiwawcza i Górnicza (K2S_GPG_W) (załącznik 2)  Geoinformatyka (K2S_GIF_W) (załącznik 3)  Geoinżynieria (K2S_GI_W) (załącznik 4)</p> </li> <li>• prowadzonych po angielsku <p>Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (K2S_GEE_W) (załącznik 5)  Minerals Engineering (Przeróbka Kopaliny) (K2S_ME_W) (załącznik 6)</p> </li> </ul>		

	<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>	
K2_U01	<p>dysponuje odpowiednimi dla języka specjalistycznego środkami językowymi i potrafi używać języka specjalistycznego we wszystkich działaniach językowych, aby porozumiewać się w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku studiów; rozumie obcojęzyczne teksty ze swojej specjalności i potrafi je interpretować, wyciągać wnioski, pozyskiwać niezbędne informacje, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, czyta ze zrozumieniem literaturę fachową, dokumentację biznesową i techniczną (katalogi produktów, instrukcje obsługi urządzeń i narzędzi, programy informatyczne itp.);</p> <p>potrafi przygotować w języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie (np. krótkie sprawozdanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych) lub przedstawić opisy urządzeń, produktów firmy, zagadnień technicznych itp.;</p> <p>potrafi formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, wygłaszać prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny, na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczyć w dyskusjach naukowych i zawodowych</p>	<p>OT2A_U01 OT2A_U03 OT2A_U05 OT2A_U06</p>
K2_U02	<p>posługuje się językiem obcym dostatecznie zrozumiale dla rodzimego użytkownika języka oraz stosuje środki językowe w podstawowym zakresie dotyczącym konkretnych potrzeb życia codziennego, zarówno w formie pisemnej, jak i mówionej;</p> <p>stosuje w elementarnym stopniu podstawowe sprawności językowe: rozumie proste teksty mówione i czytane, potrafi nawiązać kontakty towarzyskie, wypowiada się w spójny sposób na znany temat, potrafi napisać e-mail, kartkę lub notatkę;</p> <p>rozdziela i stosuje w ograniczonym zakresie oficjalną i nieoficjalną odmianę języka oraz posługuje się podstawową wiedzą socjokulturową w komunikacji w danym języku;</p>	<p>OT2A_U01 OT2A_U03 OT2A_U05 OT2A_U06</p>
K2_U03	<p>rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego;</p> <p>potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy (np. list nieformalny);</p> <p>potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę socjokulturową;</p>	<p>OT2A_U01 OT2A_U03 OT2A_U05 OT2A_U06</p>

K2_U04	potrafi zbudować model przestrzennej zmienności parametru złożowego i wykorzystać go do projektowania eksploatacji złoża lub przeróbki surowca mineralnego	OT2A_U08, InżA_U01 OT2A_U09, InżA_U02
K2_U05	umie stosować metody i odpowiednie narzędzia informatyczne w systemach zarządzania komponentami środowiska	OT2A_U07 OT2A_U10, InżA_U03
K2_U06	potrafi interpretować dane zawarte w sprawozdaniach finansowych przedsiębiorstwa, sporządzić analizę jego kondycji finansowej, sporządzić prosty model finansowy oraz zastosować zaawansowane metody oceny efektywności inwestycji	OT2A_U01 OT2A_U14, Inż.A_U06
K2_U07	potrafi zaprojektować systemy technologiczne stosowane w przemyśle wydobywczym lub przetwórczym surowców mineralnych	OT2A_U19
osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI w jednej z następujących specjalności:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• prowadzonych po polsku: Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż (K2S_EPO_U) (załącznik 1) Geologia Poszukiwawcza i Górnicza (K2S_GPG_U) (załącznik 2) Geoinformatyka (K2S_GIF_U) (załącznik 3) Geoinżynieria (K2S_GI_U) (załącznik 4)</li> <li>• prowadzonych po angielsku Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (K2S_GEE_U) (załącznik 5)_</li> </ul>		
Minerals Engineering (Przeróbka Kopaliny) (K2S_ME_U) (załącznik 6)		
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K2_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	OT2A_K06, Inż.A_K02
K2_K02	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć górnictwa i innych aspektów działalności inżyniera-górnika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia, ma świadomość wartości i potrzeby kształtowania kultury bezpieczeństwa pracy w górnictwie i odpowiedzialności za zdrowie i życie innych pracowników	OT2A_K06, InżA_K02 OT2A_K07
K2_K03	promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej	

K2_K04	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi organizować proces uczenia się innych osób	OT2A_K01
K2_K05	ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	OT2A_K02, Inż A_K01

### Załącznik 3

#### **Efekty kształcenia dla specjalności *Geoinformatyka* na kierunku *górnictwo i geologia***

Symbol efektów kształcenia dla specjalności GIF (K2S_GIF_)	efekty kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienia do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T2A) i kompetencji inżynierskich (InżA)
<b>WIEDZA</b>		
K2S_GIF_W08	Posiada rozszerzoną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu wyrównania obserwacji wielowymiarowych wraz z oceną dokładności. Rozumie zasady aproksymacji jedno i wielowymiarowej. Zna zasady wyrównania odpornego na obserwacje odstające.	T2A_W01 T2A_W07, InżA_W02
K2S_GIF_W09	Zna przykłady i zasady budowy, wdrażania oraz funkcjonowania systemów geoinformacyjnych w organizacjach (administracja publiczna, przedsiębiorstwa, sektor b+r). Posiada poszerzoną wiedzę w zakresie wykorzystania systemów geoinformacyjnych w analizie obiektów, zjawisk i procesów zachodzących w przestrzeni niezależnie od platformy sprzętowej.	T2A_W04 T2A_W07, InżA_W02
K2S_GIF_W10	Zna podstawowe techniki modelowania geostatystycznego i budowy modeli strukturalno-jakościowych oraz metod jego przetwarzania m. in. dotyczących złoża. Zna typowe zastosowania metod geostatystycznych w zastosowaniach przyrodniczych i inżynierskich m. in. optymalizacja rozpoznania złoża oraz modelowanie zjawisk przyrodniczych.	T2A_W04 T2A_W07, InżA_W02
K2S_GIF_W11	Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wykorzystania baz danych przestrzennych i standardów wymiany danych do budowy systemów geoinformacyjnych. Zna zasady formułowania i tworzenia zapytań atrybutowych i przestrzennych w rozwiązywaniu problemów analizy przestrzennej.	T2A_W01 T2A_W03 InżA_W05

K2S_GIF_W12	Zna: teorię ruchu sztucznych satelitów, rodzaje orbit, metody satelitarnego wyznaczania kształtu i pola grawitacyjnego Ziemi, szczegółowo systemy GNSS (w tym GPS, GLONASS, GALILEO), metody wyznaczania pozycji z GNSS statyczne i kinematyczne, rolę systemów GBAS i SBAS w pozycjonowaniu DGPS.	T2A_W04 T2A_W05 InżA_W05
K2S_GIF_W13	Posiada ogólną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu pola siły ciężkości Ziemi, metod badania przebiegu geoidy i definiowania układu wysokościowego, a także wielkoskalowych sił działających we wnętrzu Ziemi i ich skutków na powierzchni.	T2A_W01 T2A_W03
K2S_GIF_W14	Zna metody modelowania obiektów w przestrzeni wielowymiarowej. Potrafi zidentyfikować obszar wyrobiska docelowego zgodnie z obowiązującymi kryteriami bilansowości w środowisku trójwymiarowego modelowania. Potrafi wyjaśnić metodę optymalizacji wyrobiska docelowego kopalni odkrywkowej. Potrafi sformułować i wybrać kierunek postępu oraz ograniczenia i zmienne celu planu wydobywania w różnych horyzontach czasowych.	T2A_W04 T2A_W05
K2S_GIF_W15	Ma ogólną wiedzę o architekturach sieci komputerowych. Ma wiedzę o aktualnych trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach technologii internetowych.	T2A_W05
K2S_GIF_W16	Posiada ogólną, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu zasilania i aktualizacji standardowych opracowań kartograficznych (cyfrowych modeli kartograficznych): topograficznych i tematycznych przydatną do integracji oraz harmonizacji, w wielorozdzielczej bazie danych, różnych publicznych urzędowych i branżowych rejestrów georeferencyjnych.	T2A_W03
K2S_GIF_W17	Zna proces projektowania, budowy i testowania tworzonego oprogramowania. Zna metody modelowania systemów GIS z zastosowaniem UML. Ma podstawową wiedzę z cyklu życia aplikacji.	T2A_W04 T2A_W06, InżA_W01 T2A_W07, InżA_W02 InżA_W05
K2S_GIF_W18	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu pozyskiwania i przetwarzania fotogrametrycznych i teledetekcyjnych obrazów cyfrowych. Posiada ogólną zawansowaną wiedzę z zakresu technologii naziemnego, lotniczego i satelitarnego pozyskiwania danych oraz ich znaczenia dla rozwoju i postępu nauk ścisłych i przyrodniczych.	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07, InżA_W02, InżA_W05
K2S_GIF_W19	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu geodezyjnych układów odniesienia, układów wysokościowych, układów współrzędnych geocentrycznych oraz odwzorowań kartograficznych i układów współrzędnych płaskich prostokątnych.	T2A_W02

K2S_GIF_W20	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą podstawowe zagadnienia z zakresu szacowania nieruchomości. Zna podstawowe podejścia, metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu wyceny nieruchomości.	T2A_W03 T2A_W07, InżA_W02
K2S_GIF_W21	Zna podstawowe elementy metodyki zarządzania projektami z uwzględnieniem specyfiki projektów geoinformacyjnych.	T2A_W08, InżA_W03
K2S_GIF_W22	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu programowania w systemach informacji geograficznej w zadaniach związanych z pozyskiwaniem, gromadzeniem oraz przetwarzaniem danych.	T2A_W02
K2S_GIF_W23	Posiada szczegółową i uporządkowaną wiedzę w zakresie: prezentacji danych przestrzennych w technologii WebGIS, otwartych standardów wymiany danych przestrzennych. Zna szczegółowo budowę wielowarstwowej architektury systemów WebGIS. Zna przykłady wdrażania wybranych systemów, ich budowy i funkcjonalności.	T2A_W05 T2A_W07, InżA_W02
K2S_GIF_W24	Zna podstawy programowania strukturalnego i obiektowego. Ma szczegółową wiedzę z zakresu tworzenia oraz zastosowania modeli i struktur danych.	T2A_W04 T2A_W06, InżA_W01
K2S_GIF_W25	Posiada ogólną wiedzę o formach i genezie rzeźby powierzchni Ziemi oraz procesach ich kształtowania. Ma wiedzę pozwalającą tworzyć modele terenu w różnych skalach z zachowaniem cech charakterystycznych dla danej formy terenu.	T2A_W03
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
K2S_GIF_U08	Potrafi ocenić i dobrać odpowiednie algorytmy, narzędzia i metody do wyrównania danych geodezyjnych różnymi metodami. Ma przygotowanie do zaawansowanych analiz obserwacji wraz z oceną dokładności. Potrafi przeprowadzić obliczenia wyrównania odpornego na obserwacje odstające i przeprowadzić aproksymację	T2A_U01
K2S_GIF_U09	Potrafi formułować i rozwiązywać zadania przestrzenne posługując się zaawansowanymi funkcjami analitycznymi GIS w tym programować proste algorytmy obliczeniowe w języku Python niezależnie od platformy sprzętowej. Potrafi projektować i obsługiwać systemy geoinformacyjne zgodnie z wymogami przepisów prawa (dyrektywa Inspire).	T2A_U08, InżA_U01 T2A_U09, InżA_U02
K2S_GIF_U10	Potrafi przeprowadzić analizę statystyczną i opracować model geostatystyczny obiektów przestrzennych i zjawisk przyrodniczych. Potrafi zbudować cyfrowy model strukturalno-jakościowy, zweryfikować jego poprawność, określić dokładność oraz oszacować zasoby i wykonać podstawowe elementy dokumentacji	T2A_U08, InżA_U01 T2A_U10, InżA_U03

	geologicznej.	
K2S_GIF_U11	Potrafi zaprojektować i wykonać złożone zapytania do bazy danych przestrzennych wraz z analizą topologii. Potrafi pozyskiwać i interpretować informacje z przestrzennych baz danych.	T2A_U01 T2A_U09, InżA_U02 T2A_U10
K2S_GIF_U12	Umie obliczyć pozycję metodą kodową wraz z wyznaczeniem parametrów jakościowych, zaplanować i pomierzyć sieć punktów (statyczna i RTK), zastosować modele geoidy w obliczeniach GNSS, obliczyć współrzędne pomierzonej sieci dostępnym oprogramowaniem do metod statycznych z wykorzystaniem danych z globalnych serwisów IGS, wykorzystać dane oraz serwisy krajowych i globalnych SBAS i GBAS.	T2A_U12, InżA_U04 T2A_U10, InżA_U03
K2S_GIF_U13	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich związanych z opracowaniem danych grawimetrycznych, modelowaniem przebiegu geoidy oraz wyznaczaniem wysokości metodami satelitarnymi.	T2A_U17
K2S_GIF_U14	Potrafi zbudować cyfrowy model obiektów w przestrzeni wielowymiarowej na przykładzie modelu ekonomicznego złoża wg alternatywnych kryteriów i oszacować jego wartość . Umie wykorzystać zróżnicowane środowisko programowe do optymalizacji powyższych cyfrowych modeli i prezentacji uzyskanych wyników Potrafi zaprezentować w przejrzystej formie wyniki swojego projektu z wykorzystaniem zestawień liczbowych, map, przekrojów, wizualizacji i symulacji.	T2A_U08, InżA_U01 T2A_U09, InżA_U02
K2S_GIF_U15	Potrafi dobrać architekturę sieci komputerowej odpowiednią dla systemu informacji przestrzennej. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w technologiach internetowych w zakresie geoinformatyki.	T2A_U07 T2A_U012, InżA_U04
K2S_GIF_U16	Potrafi ocenić i dobrać odpowiednie algorytmy, narzędzia i metody do budowy kartograficznych modeli cyfrowych w systemach GIS z wykorzystaniem różnych baz danych i modułów obrazowania danych. Ma przygotowanie do przeprowadzenia zasilania, aktualizacji i harmonizacji modeli kartograficznych z różnych publicznych rejestrów georeferencyjnych.	T2A_U15, InżA_U07
K2S_GIF_U17	Potrafi posługiwać się technikami projektowania aplikacji w obszarze tworzenia i rozwijania oprogramowania GIS Potrafi wytworzyć oprogramowanie GIS w oparciu o dokumentację UML	T2A_U07



K2_GIF_U18	Potrafi pozyskiwać i przetwarzać cyfrowe dane przestrzenne z opracowań fotogrametrycznych, teledetekcyjnych, laserowych i radarowych oraz interpretować i wnioskować na ich podstawie przy użyciu nowoczesnych narzędzi geoinformatycznych.	T2A_U03 T2A_U07 T2A_U10, InżA_U03
K2S_GIF_U19	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich związanych z doбором odpowiedniego układu i odwzorowania do realizowanych zadań inżynierskich i badawczych, przeliczaniem współrzędnych między układami oraz zastosowaniem odwzorowań kartograficznych.	T2A_U17 T2A_U18
K2S_GIF_U20	Potrafi pozyskać informacje z literatury, baz danych oraz innych poprawnie dobranych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje w procesie wyceny nieruchomości; potrafi planować i przeprowadzić eksperymenty i symulacje komputerowe wycen nieruchomości, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać poprawne wnioski.	T2A_U01 T2A_U08, InżA_U01
K2S_GIF_U21	Umie przeanalizować projekt i opracować podstawowe elementy jego definicji, z wykorzystaniem technik zalecanych przez metodyki zarządzania projektami.	T2A_U14, InżA_U06 T2A_U04
K2S_GIF_U22	Potrafi ocenić i dobrać odpowiednie metody i algorytmy budowy relacji przestrzennych między obiektami i utworzyć aplikację służącą do realizacji postawionych zadań w systemach informacji geograficznej.	T2A_U15, InżA_U07
K2S_GIF_U23	Potrafi opracować koncepcje systemu WebGIS. Umie opracować średnio-zaawansowany, pod względem funkcjonalności portal mapowy. Zna i potrafi zaadoptować narzędzia do optymalizacji pracy portalu mapowego.	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U15, InżA_U07
K2S_GIF_U24	Potrafi zaprojektować modele i struktury danych w obszarze informacji przestrzennych w celu przeprowadzenia eksperymentu. Potrafi wykorzystać modele i struktury danych do pomiarów i symulacji komputerowych. Potrafi interpretować otrzymane wyniki oraz wyciągać wnioski.	T2A_U08, InżA_U01
K2S_GIF_U25	Potrafi wykorzystać wiedzę o formach i genezie rzeźby terenu do budowy modeli numerycznych terenu w różnych skalach z zachowaniem cech charakterystycznych dla danej formy terenu.	T2A_U08, InżA_U01