

Program studiów

Kierunek studiów:	Geoinżynieria i eksploatacja surowców / Geoengineering and raw materials extraction
Poziom studiów:	Studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	Ogólnoakademicki
Formy studiów:	Studia stacjonarne Studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	7
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka 100% - dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	Studia stacjonarne: 2500 Studia niestacjonarne: 1540
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	Studia stacjonarne: 105 ECTS Studia niestacjonarne: 62 ECTS
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:	9 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	4 tygodnie (4 ECTS)
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Umowa o organizację praktyki studenckiej/umowa o pracę/umowa cywilnoprawna. Praktyka ma formę stażu lub zatrudnienia realizowanego w przedsiębiorstwach o profilu działalności odpowiadającym wybranej ścieżce dyplomowania.

Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
Wiedza: zna i rozumie		
K1A_W1	Zaawansowane zagadnienia w zakresie matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, przydatne do formułowania i rozwiązywania typowych zadań inżynierskich na kierunku Geoinżynieria i eksploatacja surowców.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W2	Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów Geoinżynieria i eksploatacja surowców.	P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż.
K1A_W3	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6S_WK inż.
K1A_W4	Podstawowe społeczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej w zakresie geoinżynierii i eksploatacji surowców, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6S_WK
K1A_W5	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów na kierunku Geoinżynieria i eksploatacja surowców, w tym dla eksploatacji podziemnej, odkrywkowej, geologii, rekultywacji terenów poprzemysłowych oraz maszyn inżynierskich i robotyki przemysłowej.	P6S_WK
Umiejętności: potrafi		
K1A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane geoinżynierią i eksploatacją surowców poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także wykonywać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych.	P6S_UW

K1A_U2	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P6S_UW inż.
K1A_U3	Przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne, - dokonywać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. Potrafi dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych z zakresu geoinżynierii i eksploatacji surowców i oceniać te rozwiązania.	P6S_UW inż.
K1A_U4	Zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku Geoinżynieria i eksploatacja surowców urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6S_UW inż.
K1A_U5	Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; potrafi planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym).	P6S_UO
K1A_U6	Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji; potrafi komunikować się z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, brać udział w debacie oraz posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UW P6S_UK
K1A_U7	Dobierać i korzystać z właściwych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich w zakresie geoinżynierii i eksploatacji surowców, w tym eksploatacji podziemnej, odkrywkowej, geologii, rekultywacji terenów przemysłowych oraz maszyn inżynierskich i robotyki przemysłowej.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U8	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6S_UU
Kompetencje społeczne: jest gotów do		
K1A_K1	Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P6S_KK
K1A_K2	Wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	P6S_KO
K1A_K3	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, dbałości o dorobek i tradycje zawodu; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie geoinżynierii i eksploatacji surowców, w tym dla eksploatacji podziemnej, odkrywkowej, geologii, rekultywacji terenów przemysłowych oraz maszyn inżynierskich i robotyki przemysłowej.	P6S_KR

Symbol	Assumed learning outcomes	Reference to the characteristics of the first cycle of learning outcomes of the Polish Qualifications Framework
Knowledge: A student knows and understands		
K1A_W1	Advanced issues in the field of mathematics and other areas of science as well as the discipline of environmental engineering, mining and energy, useful for formulating and solving typical engineering tasks in the field of geoenvironmental engineering and exploitation of raw materials.	P6S_WG P6S_WG inż.
K1A_W2	Basic processes taking place in the life cycle of technical devices, facilities and systems as well as methods, techniques, tools and materials used in solving typical engineering tasks related to the field of study geoenvironmental engineering and exploitation of raw materials.	P6S_WG P6S_WG inż. P6S_WK inż.
K1A_W3	Basic principles of creating and developing various forms of individual entrepreneurship.	P6S_WK inż.
K1A_W4	Basic social, economic, legal, ethical and other non-technical conditions of engineering activity in the field of geoenvironmental engineering and raw material exploitation, including basic concepts and principles in the field of industrial property protection and copyright.	P6S_WK
K1A_W5	Basic problems of modern civilization relevant to the study program in the field of geoenvironmental engineering and exploitation of raw materials including underground and opencast mining, geology, reclamation of post-industrial areas as well as engineering machines and industrial robotics.	P6S_WK
Skills: A student can		
K1A_U1	Identify, formulate and solve complex and unusual engineering problems related to geoenvironmental engineering and exploitation of raw materials by applying the principles of engineering, science and mathematics, as well as perform tasks in conditions that are not fully predictable.	P6S_UW
K1A_U2	Plan and conduct experiments, including measurements and computer simulations, interpret the obtained results and draw conclusions.	P6S_UW inż.
K1A_U3	When identifying and formulating specifications for engineering tasks and solving them: -use analytical, simulation and experimental methods, -see their systemic and non-technical aspects, including ethical aspects, -make a preliminary economic assessment of the proposed solutions and undertaken engineering activities. Can make a critical analysis of the functioning of the existing technical solutions in the field of geoenvironmental engineering and exploitation of raw materials and evaluate these solutions.	P6S_UW inż.

K1A_U4	Design – in accordance with the given specification – and perform a device, facility or system typical for the field of geoengineering and exploitation of raw materials or implement a process using appropriate methods, techniques, tools and materials.	P6S_UW inż.
K1A_U5	Work individually and in a team, taking on different roles in it; can plan and organize the work, as well as interact with other people as part of a team (also of an interdisciplinary nature).	P6S_UO
K1A_U6	Properly select sources and information derived from them, evaluate, critically analyse and synthesize this information; is able to communicate with the use of specialized terminology and modern information and communication technologies, participate in a debate and use a foreign language at the B2 level of the Common European Framework of Reference for Languages.	P6S_UW P6S_UK
K1A_U7	Select and use appropriate techniques, skills and modern engineering tools in the field of geoengineering and exploitation of raw materials including underground and opencast mining, geology, reclamation of post-industrial areas as well as engineering machines and industrial robotics.	P6S_UW P6S_UW inż.
K1A_U8	Independently plan and implement individual lifelong learning.	P6S_UU
Social competences: A student is ready for		
K1A_K1	Critical evaluation of knowledge and received content, recognition of the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems as well as consulting experts in the event of difficulties in solving the problem on their own.	P6S_KK
K1A_K2	Fulfilling social obligations, co-organizing activities for the social environment, initiating activities for the public interest, thinking and acting in an entrepreneurial manner.	P6S_KO
K1A_K3	Responsible performance of professional roles, compliance with the rules of professional ethics and requiring it from others, care for the achievements and traditions of the profession; is aware of the importance and understanding of non-technical aspects and effects of engineering activities in the field of geoengineering and exploitation of raw materials including underground and opencast mining, geology, reclamation of post-industrial areas as well as engineering machines and industrial robotics.	P6S_KR

Zajęcia i grupy zajęć

Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbol) przypisane do zajęć lub grupy zajęć	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
Wychowanie fizyczne Physical education (dotyczy studiów stacjonarnych)	0	-	-
Język obcy Foreign language	8	K1A_U5 K1A_U6	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne zgodne z „Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego” na poziomie biegłości językowej B2, na bazie języka specjalistycznego – technicznego, oraz zgodne z właściwym dla poziomu i podręcznika rozkładem materiału.
HES Techniki i narzędzia komunikacji Communication techniques and tools	9	K1A_W3 K1A_W4 K1A_W5 K1A_U3 K1A_K2 K1A_K3	Prawo autorskie i prawa pokrewne. Ochrona własności intelektualnej. Prawo własności przemysłowej. Techniki i narzędzia komunikacji. Komunikacja wewnętrzna: rola, diagnoza, projektowanie. Bariery komunikacyjne na poziomie jednostki i organizacji. Techniki komunikacji interpersonalnej. Zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości w gospodarce wolnorynkowej i mieszanej. Prawoznawstwo. Źródła i gałęzie prawa. Klasyfikacja przepisów i norm. Akt normatywny. Zakres i etapy stosowania prawa. Stosunek prawny, zakres obowiązywania prawa. Prawo konstytucyjne, cywilne. Kodeks rodzinny, prawo dotyczące dóbr materialnych, prawo spółdzielcze, prawo o przekształceniu własności nieruchomości. Podstawy prawa administracyjnego. Prawo geologiczne i górnicze w systemie prawa. Definicje podmiotowe i przedmiotowe prawa geologicznego i górniczego. Wybrane zagadnienia regulowane prawem geologicznym i górniczym. Prawo europejskie, źródła i cele. Podstawowe pojęcia z zakresu makro- i mikroekonomii. Cykl koniunkturalny gospodarki, inflacja, bezrobocie, system finansowy państwa, wymiana międzynarodowa. Handel zagraniczny. Gospodarka światowa i międzynarodowy system ochrony własności przemysłowej. Gospodarka mieszana. Wpływ zmian cen i dochodów na popyt. Teoria podaży. Ekonomia dobrobytu. Podstawy analizy ekonomicznej.
Matematyka Mathematics	14	K1A_W1 K1A_U1	Analiza matematyczna: rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, podstawowe zastosowania. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych i równania różniczkowe liniowe. Elementy logiki, algebry i algebry liniowej. Geometria analityczna w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej.
Fizyka Physics	10	K1A_W1 K1A_U1 K1A_U2	Ogólne zasady fizyki, wielkości fizyczne, oddziaływania fundamentalne. Wybrane zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego. Podstawy termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki i fizyki kwantowej.
Kierunkowe obowiązkowe Compulsory courses	74	K1A_W1 K1A_W2 K1A_W5	Podstawowe pojęcia związane z informatyką. Zasady budowy i zapisu algorytmów. Metody obliczeń przybliżonych, analiza statystyczna, rozkłady danych. Programy i systemy informatyczne użyteczne. Odzworowania graficzne stosowane w praktyce

		K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U7 K1A_K1 K1A_K2 K1A_K3	<p>inżynierskiej. Techniki komputerowe CAD w procesie projektowania i wizualizacji elementów przestrzeni technicznej. Rysunek techniczny maszynowy, budowlany i instalacyjny. Podstawy elektrotechniki. Urządzenia elektryczne. Zagrożenia elektryczne i profilaktyka. Wybrane zagadnienia z obszaru Geoinżynierii i eksploatacji surowców: przedmiot zainteresowań, podstawowe słownictwo, problemy badawcze i aplikacyjne. Podstawy prawne bezpieczeństwa i higieny pracy, diagnostyki i projektowania ergonomicznego. Zagrożenia w środowisku pracy, ocena ryzyka zawodowego. Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej. Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy. Podstawowe pojęcia i zasady mechaniki ciała idealnie sztywnego oraz ciała odkształcalnego. Wybrane zagadnienia z płaskiej geometrii mas. Rozwiązywanie zagadnień dotyczących konstrukcji belkowych. Analiza wytrzymałościowa elementów konstrukcyjnych maszyn. Podstawowe zagadnienia, komercyjne i bezpłatne narzędzia, metody komputerowego wspomaganie procesu projektowania i obliczeń inżynierskich. Symulacja komputerowa – metody, możliwości zastosowania.</p> <p>Podstawy robotyki przemysłowej. Historia rozwoju, możliwości zastosowań, perspektywy robotyzacji. Klasyfikacja i budowa robotów przemysłowych oraz ich właściwości funkcjonalne. Wybrane zagadnienia sterowania i programowania robotów. Wybrane pojęcia związane z budownictwem. Podstawowe przepisy budowlane. Rodzaje obiektów budowlanych i ich charakterystyka. Diagnostyka, zabezpieczanie, naprawy obiektów budowlanych. Podstawowe pojęcia, problemy z zakresu ekologii i ochrony środowiska. Przedsięwzięcia i środki techniczne w ochronie środowiska. Ochrona środowiska w Unii Europejskiej. Wiertnictwo.</p> <p>Pojęcia, zakres geologii ogólnej; metody badań, relacje do nauk pokrewnych. Teoria tektoniki płyt litosfery. Procesy endogeniczne i egzogeniczne. Geneza i cechy minerałów i skał oraz ich rozpoznawanie. Podstawowe pojęcia z zakresu maszyn inżynierskich i robotów przemysłowych; budowa i zasada działania, własności techniczne i ruchowe. Systemy mechanizacyjne. Wybrane zagadnienia związane z górnictwem odkrywkowym i podziemnym. Kopaliny użyteczne i metody ich wydobywania. Roboty udostępniające, przygotowawcze i wybierkowe. Oddziaływanie zakładów górniczych na środowisko naturalne. Zagrożenia naturalne, przetwórstwo i wykorzystanie kopaliny użytecznych. Wprowadzenie do rekultywacji i zagospodarowania terenów poprzemysłowych. W ramach zajęć realizowanych w j. angielskim posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p>
Projekty PBL Project Based Learning	13	K1A_W1 K1A_W2 K1A_U4 K1A_U5 K1A_K1	Realizacja projektów indywidualnych i grupowych w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem studiów/wybraną ścieżką dyplomowania.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych Elective courses	2	K1A_W5 K1A_U8 K1A_K1	Interdyscyplinarne zagadnienia realizowane w ramach dyscyplin naukowych deklarowanych w Politechnice Śląskiej.
Projekt inżynierski (obieralny) Engineering project (diploma - elective)	15	K1A_W2 K1A_U1 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U7 K1A_K1	Wykonanie projektu inżynierskiego tematycznie związanego z wybraną ścieżką dyplomowania. Opracowanie podstaw teoretycznych i części obliczeniowej. Dyskusja uzyskanych wyników. Sformułowanie wniosków końcowych. Redakcja pracy zgodnie z ustalonymi wymaganiami.
Seminarium problemowe Topical seminar	5	K1A_W4 K1A_U6 K1A_K1	Projektowanie jako samodzielne dzieło autorskie wymagające znajomości podstaw obliczeń inżynierskich i wyboru najlepszego wariantu. Akty prawne obowiązujące w projektowaniu. Zasady korzystania z literatury technicznej, katalogów i danych znajdujących w Internecie. Zasady przestrzegania prawa autorskiego w procesie projektowania. Wymagania edytorskie stawiane projektom inżynierskim. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji dotyczącej realizowanego projektu.
Grupa zajęć obieralnych dla ścieżek dyplomowania. Istnieje możliwość utworzenia innej ścieżki dyplomowania na bazie zajęć określonych w poszczególnych ścieżkach.			
Grupa zajęć realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania: Eksploatacja podziemna Diploma path - Underground mining	60	K1A_W2 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K1	Geologia stosowana - podstawowe zagadnienia w ramach dokumentowania i udostępniania zasobów. Uszlachetnianie surowców mineralnych, wtórnych i odpadowych, rozwijanie technologii i techniki przeróbki kopaliny oraz ochrona środowiska w ramach inżynierii mineralnej. Podstawowe elementy oraz pomiaroznawstwo w geodezji górniczej, podstawowe pojęcia i definicje z zakresu wpływu eksploatacji podziemnej na górotwór i powierzchnię. Metody opisu i ocena zjawisk oraz procesów mechanicznych zachodzących w górotworze, stany naprężeń i odkształceń w górotworze poddanym wpływom działalności górniczej. Organizacja podstawowych procesów związanych z przygotowaniem, uruchomieniem i prowadzeniem robót górniczych oraz rozwiązania techniczno-organizacyjne stosowane w zakładach górniczych. Technologie eksploatacji surowców stosowane w górnictwie podziemnym i bezpieczeństwo robót górniczych. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu środków strzałowych, stosowanie techniki strzelniczej w zakładach górniczych. Ogólne zagadnienia z zakresu budownictwa podziemnego i tunelowego związane z projektowaniem, wykonywaniem i utrzymywaniem wyrobisk górniczych i tuneli. Sposoby rozprowadzenia powietrza w wyrobiskach górniczych, ich przewietrzanie, sposoby prowadzenia pomiarów wentylacyjnych, ocena i zwalczanie zagrożeń

			gazowych oraz zagrożenia klimatycznego. Maszyny i urządzenia w górnictwie podziemnym, budowa i zasada działania podstawowych maszyn górniczych wchodzących w skład układów mechanizacyjnych. Zasady bezpiecznego wykonywania pracy w wyrobiskach górniczych, identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego oraz zarządzanie bezpieczeństwem pracy. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu ratownictwa górniczego, ogólne zasady prowadzenia akcji ratowniczej i sprzęt wykorzystywany w ratownictwie górniczym. Podstawowe zagadnienia związane z wstrząsami i tąpnięciami w kopalniach podziemnych oraz metody oceny zagrożenia wraz z stosowaną profilaktyką. Praktyka zawodowa zgodna z obroną ścieżką dyplomowania.
Grupa zajęć realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania: Eksploracja odkrywkowa Diploma path – Surface mining	60	K1A_W2 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K1	Podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące rozpoznania geologicznego, dokumentowania i udostępniania zasobów. Uszlachetnianie surowców mineralnych, wtórnych i odpadowych, rozwijanie technologii i techniki przeróbki kopalni oraz ochrona środowiska w ramach inżynierii mineralnej. Podstawowe pojęcia, definicje oraz pomiaroznawstwo w geodezji górniczej, kartografia wyrobisk odkrywkowych, szacowanie objętości i wymiarów wyrobisk odkrywkowych z wykorzystaniem nowoczesnych technik GPS w tym statków powietrznych (dronów). Metody opisu, ocena zjawisk oraz procesów geomechanicznych, tematyka stateczności skarp i zboczy, wpływ zawodnienia górotworu na własności geomechaniczne skał. Organizacja podstawowych procesów związanych z przygotowaniem, uruchomieniem i prowadzeniem robót górniczych oraz rozwiązania techniczno-organizacyjne stosowane w odkrywkowych zakładach górniczych. Technologie eksploatacji złóż stosowane w górnictwie odkrywkowym oraz bezpieczeństwo prowadzenia prac górniczych. Komputerowe wspomaganie procesów projektowania w górnictwie odkrywkowym. Przykłady wykorzystania komercyjnego i wolnego oprogramowania inżynierskiego. Przemieszczanie mas skalnych nadkładowych i nieużytecznych i ich zwalowanie, sposoby formowania zwałowisk wraz z oceną ich stateczności. Rekultywacja zwałowisk oraz wyrobisk po eksploatacji odkrywkowej. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu środków strzałowych, stosowanie techniki strzelniczej w odkrywkowych zakładach górniczych. Maszyny i urządzenia w górnictwie odkrywkowym, budowa i zasada działania maszyn podstawowych oraz pomocniczych wchodzących w skład układów technologicznych. Zasady bezpiecznego wykonywania pracy w wyrobiskach odkrywkowych. Hydrogeologia, zagrożenia wodne i profilaktyka. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu ratownictwa górniczego, ogólne zasady prowadzenia akcji ratowniczej i sprzęt wykorzystywany w ratownictwie górniczym w zakładach odkrywkowych. Praktyka zawodowa zgodna z obroną ścieżką dyplomowania.
Grupa zajęć realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania: Geologia Diploma path – Geology	60	K1A_W2 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K1	Pokrewieństwo geochemiczne pierwiastków. Procesy kierujące rozmieszczeniem pierwiastków w sferach ziemskich. Cykle geochemiczne. Procesy skałotwórcze. Klasyfikacje skał. Rozpoznawanie minerałów i skał. Podstawowe metody badań minerałów i skał. Podstawowe zagadnienia z zakresu geologii inżynierskiej. Cechy fizyczno-mechaniczne gruntów i metody ich badań. Geotechniczna klasyfikacja podłoża gruntowego, kategorie geotechniczne, zasady wydzielenia warstw geotechnicznych. Wpływ warunków geologicznych na sposób fundamentowania. Metody wzmacniania podłoża gruntowego. Metody i rodzaje badań podwójnych. Analiza budowy geologicznej i warunków gruntowo-wodnych. Badania makroskopowe gruntów w warunkach polowych. Badania hydrogeologiczne złóż surowców mineralnych. Chemizm wód i zasady klasyfikacji wód kopalnianych. Zagrożenia wodne w kopalniach i ich rozpoznawanie. Dokumentowanie hydrogeologiczne. Analiza chemiczna wód. Podstawowe techniki wiertnicze. Konstrukcja otworów wiertniczych, własności fizykomechaniczne płuczek wiertniczych, przyrządy pomiarowe. Podstawowe pojęcia i zagadnienia z zakresu geofizyki. Zastosowanie metod badań geofizycznych w geologii. Badania środowiska służące do optymalizacji sposobów gospodarowania zasobami przyrody. Rozpoznawanie komponentów środowiska i ich wzajemnych relacji. Mapy geośrodowiskowe. Procesy geologiczne endogenne i egzogenne. Stratygrafia czwartorzędu, główne wydarzenia w historii geologicznej, przyczyny i zasięg zlodowaceń. Geozagrożenia jako procesy geodynamiczne. Przejawy geozagrożeń. Podstawy sedymentologii. Opis makroskopowy i analiza wybranych struktur sedymentacyjnych. Zjawiska i struktury tektoniczne. Metody kartografii geologicznej, rodzaje map. Sporządzanie map i przekrojów geologicznych. Ewolucja życia na Ziemi, zmiany paleogeografii i klimatu. Budowa, systematyka i środowisko życia wybranych taksonów. Biostratygrafia. Budowa geologiczna Polski. Geneza i geologiczne warunki występowania złóż. Charakterystyka głównych złóż surowców mineralnych w Polsce. Makroskopowe rozpoznawanie surowców mineralnych. Metody rozpoznawania złóż kopalni użytecznych. Projektowanie prac geologicznych. Rodzaje dokumentacji geologiczno-inżynierskich i geotechnicznych i formalno-prawne podstawy ich opracowania. Zakres badań w zależności od rodzaju dokumentacji. Zastosowanie metod informatycznych do przetwarzania, analizy i prezentacji danych geologicznych. Modelowanie cyfrowe w geoinżynierii. Złoże w ujęciu matematycznym. Zdjęcia geologiczno-złożowe. Szacowanie, klasyfikacja i metody obliczania zasobów. Metody geostatystyczne w dokumentowaniu złóż. Opis zmienności parametrów złożowych. Praktyka zawodowa zgodna z obroną ścieżką dyplomowania.
Grupa zajęć realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania:	60	K1A_W2 K1A_U2 K1A_U3	Wprowadzenie do projektowania, konstruowania i technologii budowy maszyn. Kinematyka i dynamika z komputerową symulacją mechanizmów. Odzworowania graficzne w praktyce inżynierskiej z technikami CAD 2D i 3D. Rysunek techniczny.

<p>Maszyny inżynierskie i robotyka przemysłowa Diploma path - Engineering machines and industrial robotics</p>		<p>K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K1</p>	<p>Podstawowe pojęcia i zasady mechaniki. Analiza wytrzymałościowa elementów maszyn. Podstawy hydromechaniki. Rola, budowa i zasada działania elementów hydrauliki siłowej i pneumatyki. Robotyka przemysłowa. Roboty, właściwości funkcjonalne oraz ich sterowanie i programowanie. Zrobotyzowane systemy wytwarzania. Elementy układu automatycznego sterowania. Automatyzacja wybranych procesów przemysłowych. Struktura, elementy i podstawowe właściwości sieci elektroenergetycznych. Zabezpieczenia i bezpieczeństwo układów elektrycznych. Podstawowe pojęcia z zakresu układów napędowych maszyn. Logistyka i transport przemysłowy. Maszyny i urządzenia do robót inżynierskich. Eksploatacja maszyn i urządzeń w górnictwie odkrywkowym i podziemnym. Systemy mechanizacyjne w robotach inżynierskich. Maszyny, urządzenia i technologie wiertnicze. Inżynieria odwrotna. Metody stykowe i bezstykowe oraz urządzenia stosowane do digitalizacji elementów maszyn. Zastosowanie inżynierii odwrotnej w ocenie stopnia zużycia eksploatacyjnego. Wykorzystanie druku 3D w inżynierii odwrotnej. Narzędzia i metody komputerowego wspomaganie procesu projektowania i obliczeń inżynierskich. Symulacja komputerowa jako sposób na weryfikację konstrukcji maszyn i urządzeń. Praktyka zawodowa zgodna z obraną ścieżką dyplomowania.</p>
<p>Grupa zajęć realizowanych w ramach ścieżki dyplomowania: Rekultywacja i zagospodarowanie terenów przemysłowych Diploma path - Reclamation and management of post-industrial areas</p>	<p>60</p>	<p>K1A_W2 K1A_U2 K1A_U3 K1A_U4 K1A_U5 K1A_U7 K1A_U8 K1A_K1</p>	<p>Podstawy geodezji. Metody i techniki pomiarów. Podstawy kartografii. Zasady tworzenia map. Bazy danych przestrzennych. Zasady planowania przestrzennego. Podstawowe własności skał i gruntów. Stan naprężenia w gruntach. Obciążenie obudowy wyrobisk podziemnych. Stateczność skarp i zboczy. Przekształcenia powierzchni. Deformacje budowli. Obieg wody w przyrodzie. Własności hydrogeologiczne skał. Rozpoznawanie warunków hydrogeologicznych. Chemizm wód podziemnych. Zagrożenia wodne. Ochrona wód. Zasady dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich. Kartowanie geologiczno-inżynierskie. Rozmieszczenie pierwiastków w sferach ziemskich. Wpływ człowieka na obieg pierwiastków. Dynamika Ziemi. Chemiczny stan środowiska wodno-gruntowego. Środowiskowe skutki działalności przemysłowej. Gospodarka środowiskiem naturalnym. Likwidacja zakładów przemysłowych i jej skutki. Budowa i cykl życia obiektów technicznych. Likwidacja obiektów technicznych. Zabezpieczanie i przywracanie własności użytkowych obiektom budowlanym. Rekultywacja gruntów i wód. Rekultywacja techniczna zwałowisk, odkrywek i innych terenów poprzemysłowych. Planowanie i organizacja robót ziemnych. Rekultywacja biologiczna i odtwarzanie gleb. Maszyny do robót inżynierskich stosowane w procesie rekultywacji. Zagospodarowanie odpadów poprzemysłowych. Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym. Metody remediacji środowiska gruntowo-wodnego. Wykorzystanie programów komputerowych, zaawansowanych technik pomiarowych i systemów obliczeniowych w rewitalizacji. Zastosowanie zrobotyzowanych systemów pomiarowych. Diagnostyka materiałów i konstrukcji. Metody zagospodarowania terenów poprzemysłowych z uwzględnieniem kierunków rekultywacji. Proces przekształceń obiektów poprzemysłowych, kierunki zagospodarowania. Założenia, koncepcja i narzędzia zarządzania projektem. Społeczne aspekty rewitalizacji. Zasady planowania i programowania inwestycji rewitalizacyjnych. Budżetowanie i rachunek kosztów w projektach rewitalizacyjnych. Aspekty środowiskowe i prawno-budowlane rewitalizacji. Decyzje środowiskowe, procedury postępowania administracyjnego i raport o oddziaływaniu inwestycji na środowisko. Kierunki zagospodarowania powierzchniowych i podziemnych obiektów poprzemysłowych (OP). Metody adaptacji, przebudowy i modernizacji OP. Techniczne i technologiczne aspekty kształtowania powierzchni terenów poprzemysłowych. Programowanie i komponowanie elementów zieleni w przestrzeni urbanistycznej. Praktyka zawodowa zgodna z obraną ścieżką dyplomowania.</p>

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia

Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się
Egzamin pisemny	Egzamin pisemny obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień z zakresu treści programowych danego przedmiotu. Czas trwania egzaminu jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed rozpoczęciem egzaminu.
Egzamin ustny	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek.
Egzamin dyplomowy	Egzamin ustny obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego kierunku i ścieżki dyplomowania.
Sprawdzian pisemny	Sprawdzian pisemny obejmuje fragment treści programowych przedmiotu, np. jedno ćwiczenie laboratoryjne, określony typ zadań itp.
Test	Test polega na wyborze jednej lub kilku podanych odpowiedzi na postawione pytanie.
Kolokwium pisemne	Kolokwium pisemne obejmuje opisowe odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Czas trwania kolokwium jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed jego rozpoczęciem. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.

Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danego przedmiotu. Student ma prawo do ograniczonego czasu przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku przedmiotów niekończących się egzaminem.
Elaborat	Student przygotowuje obszernie opracowanie pisemne wybranego zagadnienia dotyczącego treści kształcenia danego przedmiotu.
Ocena projektu inżynierskiego	Student przygotowuje pisemne opracowanie, liczące od kilkunastu do kilkuset stron, będące sprawozdaniem z przeprowadzonych przez studenta działań. Projekt inżynierski może mieć charakter teoretyczny, praktyczny lub może zawierać opis wykonanych eksperymentów i obserwacji.
Ocena sprawozdania	Sprawozdanie zawiera opis pomiarów, badań, obserwacji itp. przeprowadzonych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, wyjazdu terenowego, praktyki, stażu itp. Sprawozdanie może podlegać zaliczeniu bez wystawiania oceny.
Ocena projektu	Projekt stanowi potwierdzenie realizacji konkretnego zadania (najczęściej inżynierskiego) wykonanego po przyjęciu narzuconych przez prowadzącego założeń wstępnych. Dopuszcza się m.in. następujące formy projektów: opracowanie pisemne, program komputerowy, rysunek, model matematyczny itp.
Ocena prezentacji	Student przygotowuje prezentację, najczęściej multimedialną, w której prezentuje opis wybranego zagadnienia, efekty badań itp. Prezentacja powinna być wygłoszona w ramach zajęć.
Obserwacja i ocena aktywności i umiejętności studenta	Prowadzący na podstawie obserwacji zachowania studenta, jego aktywności i umiejętności wykazanych w trakcie zajęć, może uznać osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się.