

## Programy studiów

Kierunek studiów:	Geoinżynieria i eksploatacja surowców / Geoengineering and raw materials extraction
Poziom studiów:	Studia drugiego stopnia
Profil studiów:	Ogólnoakademicki
Formy studiów:	Studia stacjonarne Studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	Magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka 100% – dyscyplina wiodąca
Łączna liczba godzin zajęć:	Studia stacjonarne: 885 Studia niestacjonarne: 660
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	Studia stacjonarne: 45 ECTS Studia niestacjonarne: 36 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:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	Program nie przewiduje praktyki
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Program nie przewiduje praktyki

## Efekty uczenia się

Symbol	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się Polskiej Ramy Kwalifikacji
<b>Wiedza: zna i rozumie</b>		
K2A_W1	W pogłębionym stopniu – zagadnienia w zakresie matematyki i innych obszarów nauki oraz dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich.	P7S_WG
K2A_W2	Podstawowe, podbudowane teoretycznie procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem studiów Geoinżynieria i eksploatacja surowców.	P7S_WG inż. P7S_WK inż.
K2A_W3	Podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości.	P7S_WK
K2A_W4	Spoleczne, ekonomiczne, prawne, etyczne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P7S_WK
K2A_W5	Podstawowe problemy współczesnej cywilizacji właściwe dla programu studiów na kierunku Geoinżynieria i eksploatacja surowców.	P7S_WK
K2A_W6	Główne tendencje rozwojowe dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.	P7S_WG
<b>Umiejętności: potrafi</b>		
K2A_U1	Identyfikować, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy inżynierskie związane z geoinżynierią i eksploatacją surowców poprzez zastosowanie zasad inżynierii, nauki i matematyki, a także innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach, przystosowując istniejące lub opracowane nowe metody i narzędzia.	P7S_UW
K2A_U2	Formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.	P7S_UW
K2A_U3	Planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7S_UW inż.
K2A_U4	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.	P7S_UW inż.

K2A_U5	Zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją - oraz wykonać typowe dla kierunku Geoinżynieria i eksploatacja surowców złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P7S_UW inż.
K2A_U6	Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role, w tym rolę wiodącą; potrafi kierować pracą zespołu.	P7S_U0
K2A_U7	Właściwie dobierać źródła i informacje z nich pochodzące, dokonywać oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji; potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, z użyciem specjalistycznej terminologii i nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych, prowadzić debatę; potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią oraz drugim językiem obcym na poziomie co najmniej A1.	P7S_UK
K2A_U8	Dobierać i korzystać z właściwych, zaawansowanych technik, umiejętności i nowoczesnych narzędzi inżynierskich w zakresie geoinżynierii i eksploatacji surowców.	P7S_UW P7S_UW inż.
K2A_U9	Samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.	P7S_UU
<b>Kompetencje społeczne: jest gotów do</b>		
K2A_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.	P7S_KK
K2A_K2	Wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7S_K0
K2A_K3	Odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad; ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej w zakresie geoinżynierii i eksploatacji surowców.	P7S_KR

Symbol	Assumed learning outcomes	Reference to the characteristics of the second cycle of learning outcomes of the Polish Qualifications Framework
<b>Knowledge: A student knows and understands</b>		
K2A_W1	At an in-depth level issues in the field of mathematics and other areas of science and the disciplines of environmental engineering, mining and energy, useful for formulating and solving complex engineering tasks.	P7S_WG
K2A_W2	Basic, theoretically founded processes taking place in the life cycle of technical devices, facilities and systems as well as methods, techniques, tools and materials used in solving complex engineering tasks related to the field of geoenvironmental engineering and exploitation of raw materials.	P7S_WG inż. P7S_WK inż.
K2A_W3	Basic principles of creating and developing various forms of individual entrepreneurship.	P7S_WK
K2A_W4	Social, economic, legal, ethical and other non-technical conditions of engineering activity, including the principles of protection of industrial property and copyright.	P7S_WK
K2A_W5	Basic problems of modern civilization relevant to the study program in the field of geoenvironmental engineering and exploitation of raw materials.	P7S_WK
K2A_W6	Main development trends in the discipline of environmental engineering, mining and energy.	P7S_WG
<b>Skills: A student can</b>		
K2A_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 innovatively perform tasks in unpredictable conditions, adapting existing or developed new methods and tools.	P7S_UW
K2A_U2	Formulate and test hypotheses related to simple research problems.	P7S_UW
K2A_U3	Plan and conduct experiments, including measurements and computer simulations, interpret the obtained results and draw conclusions.	P7S_UW inż.
K2A_U4	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 as well as evaluate these solutions.	P7S_UW inż.
K2A_U5	Design - in accordance with the given specification - and make a complex device, facility, or system, typical for the field of geoenvironmental engineering and exploitation of raw materials, or implement a process using appropriate methods, techniques, tools and materials.	P7S_UW inż.
K2A_U6	Work individually and in a team, taking on various roles in it, including a leading role; can manage the work of a team.	P7S_U0
K2A_U7	Properly select sources and information derived from them, make an evaluation, critical analysis, synthesis, creative interpretation and presentation of this information; is able to communicate on specialist topics with diverse audiences, using specialized terminology and modern information and communication technologies, conduct a debate; can use a foreign language at the B2 + level of the	P7S_UK

	Common European Framework of Reference for Languages and specialist terminology as well as a second foreign language at the level of at least A1.	
K2A_U8	Select and use appropriate, advanced techniques, skills and modern engineering tools in the field of geoenvironment and exploitation of raw materials.	P7S_UW P7S UW inż.
K2A_U9	Independently plan and implement individual lifelong learning and guide others in this regard.	P7S_UU
<b>Social competences: A student is ready for</b>		
K2A_K1	Critical evaluation of knowledge and received content, recognition of the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems and consulting experts in the event of difficulties in solving the problem on their own.	P7S_KK
K2A_K2	Fulfilling social obligations, inspiring and organizing activities for the social environment, initiating activities for the public interest, thinking and acting in a creative and entrepreneurial way.	P7S_KO
K2A_K3	Responsible performance of professional roles, taking into account the changing social needs, developing professional achievements, maintaining the ethos of the profession, observing and developing the principles of professional ethics, and acting to comply with these principles; is aware of the importance and understanding of non-technical aspects and effects of engineering activities in the field of geoenvironment and exploitation of raw materials.	P7S_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
Język obcy Foreign language	4	K2A_U6 K2A_U7	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na wybranym poziomie biegłości językowej.
HES HES	5	K2A_W3 K2A_W4 K2A_W5 K2A_U4 K2A_K2 K2A_K3	Zarządzanie kadrami – jego elementy i uwarunkowania. Zaawansowane procedury, metody i instrumenty zarządzania kadrami. Definicja i klasyfikacja własności intelektualnej. Prawo autorskie i prawa pokrewne. Prawo własności przemysłowej.
Ścieżka dyplomowania: Eksploatacja surowców / Raw materials extraction - moduł zgodny z 12 celem Zrównoważonego Rozwoju: Zrównoważona konsumpcja i produkcja	81	K2A_W1 K2A_W2 K2A_W3 K2A_W4 K2A_W6 K2A_U1 K2A_U2 K2A_U3 K2A_U4 K2A_U5 K2A_U6 K2A_U7 K2A_U8 K2A_U9 K2A_K1	Rodzaje urządzeń elektrycznych, warunki i stany pracy. Narażenia i zagrożenia powodowane pracą urządzeń elektrycznych. Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych. Podstawy automatyki. Podstawy górnictwa. Rodzaje kopalni, sposoby udostępnienia złóż. Wyrobiska górnicze. Sposoby eksploatacji złóż. Hydrogeologia górnicza. Wody podziemne, pochodzenie, prawa ruchu. Zagrożenie wodne w zakładach górniczych. Sposoby prognozowania i zwalczania zagrożenia wodnego. Geomechanika: aparat pojęciowy, modele, metody obliczeniowe. Mechanizacja w górnictwie. Klasyfikacja maszyn górniczych, konstrukcja, kryteria doboru maszyn i urządzeń. Podstawy geologii surowcowej. Geologiczne warunki występowania złóż i klasyfikacje złóż. Klasyfikacja i szacowanie zasobów. Uwarunkowania działalności geologicznej i wydobycia kopalni. Wartość złóż, wartość kopaliny. Gospodarka surowcami mineralnymi w Polsce i na świecie. Geofizyka górnicza – zadania, podstawowy aparat pojęciowy. Metody geofizyki górnicznej – zakres stosowania, sposoby interpretacji wyników pomiarów. Eksploatacja podziemna złóż. Sposoby udostępnienia, przygotowania do eksploatacji i wybierania złóż. Aspekty prawne i technologiczne eksploatacji złóż. Górnictwo otworowe i wiertnictwo, aparat pojęciowy, stosowane technologie. Występujące zagrożenia i ich profilaktyka. Wybrane zagadnienia wentylacji kopalń. Sieć wentylacyjna kopalni i jej właściwości. System wentylacyjny kopalń. Zagrożenia wentylacyjne i ich ograniczanie. Funkcjonowanie systemu wentylacyjnego po zaistnieniu pożaru, wybuchu lub zjawiska gazogodynamicznego. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu środków strzałowych, stosowanie techniki strzelniczej w zakładach górniczych. Charakterystyka zagrożeń naturalnych, potencjalny, rzeczywisty poziom zagrożeń. Zagrożenia współwystępujące – skojarzone. Metodologia projektowania eksploatacji surowców w warunkach współwystępowania zagrożeń, zasady doboru profilaktyki. Aparat pojęciowy, metody geodezji górnicznej, przyrządy pomiarowe, podstawowe pojęcia i definicje z zakresu wpływu eksploatacji podziemnej na górotwór i powierzchnię. Zasady bezpiecznego wykonywania pracy w górnictwie, identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego oraz zarządzanie bezpieczeństwem pracy. Podstawy ratownictwa górniczego, ogólne zasady prowadzenia akcji ratowniczych, organizacja i sprzęt wykorzystywany w ratownictwie górnicznym. Prawo geologiczne i górnictwo w systemie prawa. Definicje podmiotowe i przedmiotowe prawa geologicznego i górniczego. Wybrane zagadnienia regulowane prawem geologicznym i górnicznym. Realizacja projektu PBL w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem studiów / wybraną ścieżką dyplomowania. W ramach zajęć realizowanych w j. angielskim posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa.
Ścieżka dyplomowania: Geofizyka inżynierska /	81	K2A_W1 K2A_W2 K2A_W3 K2A_W4	Rodzaje urządzeń elektrycznych, warunki i stany pracy. Narażenia i zagrożenia powodowane pracą urządzeń elektrycznych. Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych. Podstawy automatyki. Podstawy górnictwa. Rodzaje kopalni, sposoby udostępnienia złóż. Wyrobiska górnicze. Sposoby eksploatacji złóż. Hydrogeologia górnicza. Wody

<p>Engineering geophysics - <b>moduł zgodny z 12 celem</b> <b>Zrównoważonego Rozwoju:</b> <b>Zrównoważona konsumpcja i produkcja</b></p>		<p>K2A_W6 K2A_U1 K2A_U2 K2A_U3 K2A_U4 K2A_U5 K2A_U6 K2A_U7 K2A_U8 K2A_U9 K2A_K1</p>	<p>podziemne, pochodzenie, prawa ruchu. Zagrożenie wodne w zakładach górniczych. Sposoby prognozowania i zwalczania zagrożenia wodnego. Geomechanika: aparat pojęciowy, modele, metody obliczeniowe. Mechanizacja w górnictwie. Klasyfikacja maszyn górniczych, konstrukcja, kryteria doboru maszyn i urządzeń. Podstawy geologii surowcowej. Geologiczne warunki występowania złóż i klasyfikacje złóż. Klasyfikacja i szacowanie zasobów. Uwarunkowania działalności geologicznej i wydobycia kopalin. Wartość złóż, wartość kopaliny. Gospodarka surowcami mineralnymi w Polsce i na świecie. Geofizyka górnicza – zadania, podstawowy aparat pojęciowy. Metody geofizyki górnicznej – zakres stosowania, sposoby interpretacji wyników pomiarów. Podstawy badań sejsmicznych – elementy teorii propagacji fal sejsmicznych, akwizycja danych i ich interpretacja, analiza obrazu falowego. Przetwarzanie danych sejsmicznych – aparat pojęciowy, wykorzystywane metody. Zasady przetwarzania danych. Sejsmika inżynierska – stosowalność metod sejsmicznych w różnych zagadnieniach inżynierskich. Techniki pomiarowe i stosowana aparatura. Projektowanie prac sejsmicznych i interpretacja wyników pomiarów. Technika pomiarowa i aparatura w wybranych metodach geoelektrycznych. Zastosowanie metod geoelektrycznych w problematyce inżynierskiej. Planowanie prac, przetwarzanie wyników pomiarów i ich interpretacja. Podstawy petrofizyki. Cele, metody geofizyki otworowej. Przetwarzanie i interpretacja wyników pomiarów. Mikrograwimetria – podstawy metody, interpretacja ilościowa i jakościowa wyników pomiarów. Zastosowania metody mikrograwimetrycznej. Metody georadarowe – zasady działania i rozwiązania konstrukcyjne. Projektowanie pomiarów i przetwarzanie ich wyników. Możliwości metody georadarowej i ograniczenia jej stosowalności. Prawo geologiczne i górnictwo w systemie prawa. Definicje podmiotowe i przedmiotowe prawa geologicznego i górnictwa. Wybrane zagadnienia regulowane prawem geologicznym i górnictwem. Realizacja projektu PBL w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem studiów / wybraną ścieżką dyplomowania. W ramach zajęć realizowanych w j. angielskim posługiwano się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa.</p>
<p>Ścieżka dyplomowania: Geologia / Geology - <b>moduł zgodny z 12 celem</b> <b>Zrównoważonego Rozwoju:</b> <b>Zrównoważona konsumpcja i produkcja</b></p>	<p>81</p>	<p>K2A_W1 K2A_W2 K2A_W3 K2A_W4 K2A_W6 K2A_U1 K2A_U2 K2A_U3 K2A_U4 K2A_U5 K2A_U6 K2A_U7 K2A_U8 K2A_U9 K2A_K1</p>	<p>Rodzaje urządzeń elektrycznych, warunki i stany pracy. Narażenia i zagrożenia powodowane pracą urządzeń elektrycznych. Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych. Podstawy automatyki. Podstawy górnictwa. Rodzaje kopalin, sposoby udostępnienia złóż. Wyrobiska górnicze. Sposoby eksploatacji złóż. Hydrogeologia górnicza. Wody podziemne, pochodzenie, prawa ruchu. Zagrożenie wodne w zakładach górniczych. Sposoby prognozowania i zwalczania zagrożenia wodnego. Geomechanika: aparat pojęciowy, modele, metody obliczeniowe. Mechanizacja w górnictwie. Klasyfikacja maszyn górniczych, konstrukcja, kryteria doboru maszyn i urządzeń. Podstawy geologii surowcowej. Geologiczne warunki występowania złóż i klasyfikacje złóż. Klasyfikacja i szacowanie zasobów. Uwarunkowania działalności geologicznej i wydobycia kopalin. Wartość złóż, wartość kopaliny. Gospodarka surowcami mineralnymi w Polsce i na świecie. Geofizyka górnicza – zadania, podstawowy aparat pojęciowy. Metody geofizyki górnicznej – zakres stosowania, sposoby interpretacji wyników pomiarów. Metody badań minerałów i skał oraz ich dobór. Analizy chemiczne i mineralogiczne skał i odpadów. Inżynierskie klasyfikacje górotworu. Wskaźnik jakości górotworu RMR wg Bieniawskiego. Badanie in-situ cech inżynierskich masywu skalnego, pomiary ciśnienia statycznego i dynamicznego górotworu. Podstawy modelowania numerycznego i budowy dyskretnych modeli obliczeniowych górotworu. Fizyczne i mechaniczne właściwości gruntów. Naprężenia występujące w gruncie, sposób ich rozkładu i odkształceń ośrodka gruntowego. Wyznaczanie naprężeń pierwotnych pionowych i poziomych. Charakterystyka osiadań gruntów obciążonych i parcia gruntu. Procesy geodynamiczne zachodzące w środowisku geologicznym. Klasyfikacja ruchów masowych. Dokumentowanie i monitoring terenów zagrożonych procesami geodynamicznymi. Uwarunkowania geologiczno-inżynierskie i geotechniczne w planowaniu przestrzennym. Projekt robót geologicznych na potrzeby planowania przestrzennego. Geologiczno-inżynierska waloryzacja w planowaniu przestrzennym z zastosowaniem danych kartograficznych analizowanych w technologii GIS. Klasyfikacja metod wiercenia i otworów wiertniczych. Technologie wiertnicze w poszukiwaniu i udostępnianiu złóż oraz w geologii inżynierskiej. Badania geofizyczne w ochronie środowiska i geologii inżynierskiej. Badania grawimetryczne, elektrooporowe, georadarowe i elektromagnetyczne. Metody wzmocnienia gruntu i kryteria ich doboru. Ocena właściwości geotechnicznych gruntu wzmocnionego. Charakterystyka regionów hydrogeologicznych Polski. Podstawy regionalizacji hydrogeologicznej. Analiza i opracowanie wyników badań hydrogeologicznych. Zarządzanie zasobami wodnymi. Zagrożenia oraz ochrona jakościowa i ilościowa zasobów wód podziemnych i powierzchniowych. Zagadnienia prawne związane z prowadzeniem prac geoinżynierskich. Projektowanie i organizacja robót geoinżynierskich. Metodyka oceny geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Ocena warunków geologicznych dla potrzeb wykorzystania ciepła Ziemi. Techniki gromadzenia informacji geologicznej. Analiza i przetwarzanie cyfrowych danych z zakresu geoinżynierii. Modelowanie w geoinżynierii. Realizacja projektu PBL w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem studiów / wybraną ścieżką dyplomowania.</p>

			W ramach zajęć realizowanych w j. angielskim posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa.
Ścieżka dyplomowania: Maszyny inżynierskie i robotyka przemysłowa / Engineering machines and industrial robotics - moduł zgodny z 12 celem Zrównoważonego Rozwoju: Zrównoważona konsumpcja i produkcja	81	K2A_W1 K2A_W2 K2A_W3 K2A_W4 K2A_W6 K2A_U1 K2A_U2 K2A_U3 K2A_U4 K2A_U5 K2A_U6 K2A_U7 K2A_U8 K2A_U9 K2A_K1	<p>Rodzaje urządzeń elektrycznych, warunki i stany pracy. Narażenia i zagrożenia powodowane pracą urządzeń elektrycznych. Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych. Podstawy automatyki. Podstawy górnictwa. Rodzaje kopalni, sposoby udostępnienia złóż. Wyrobiska górnicze. Sposoby eksploatacji złóż. Hydrogeologia górnicza. Wody podziemne, pochodzenie, prawa ruchu. Zagrożenie wodne w zakładach górniczych. Sposoby prognozowania i zwalczania zagrożenia wodnego. Geomechanika: aparat pojęciowy, modele, metody obliczeniowe. Mechanizacja w górnictwie. Klasyfikacja maszyn górniczych, konstrukcja, kryteria doboru maszyn i urządzeń. Podstawy geologii surowcowej. Geologiczne warunki występowania złóż i klasyfikacje złóż. Klasyfikacja i szacowanie zasobów. Uwarunkowania działalności geologicznej i wydobywania kopalni. Wartość złóż, wartość kopaliny. Gospodarka surowcami mineralnymi w Polsce i na świecie. Geofizyka górnicza – zadania, podstawowy aparat pojęciowy. Metody geofizyki górnicznej – zakres stosowania, sposoby interpretacji wyników pomiarów.</p> <p>Konstrukcja głównych elementów manipulatorów, ich napędy i systemy sensoryczne. Rodzaje i konstrukcje narzędzi roboczych manipulatorów oraz robotów przemysłowych. Kinematyka manipulatorów. Sterowanie robotów przemysłowych i sposoby ich programowania. Symulacja działania zrobotyzowanego gniazda produkcyjnego. Zrobotyzowane systemy wytwarzania. Kształtowanie umiejętności wykorzystywania zrobotyzowanych technologii wytwarzania w budowie maszyn inżynierskich. Podstawowe pojęcia z zakresu systemów mechanizacji robót górniczych. Wpływ warunków naturalnych i geologiczno-górnicznych na dobór wyposażenia technicznego i technologii urabiania. Charakterystyka i struktura systemów transportu przemysłowego i przesyłowego. Spedycja jako forma organizacyjna procesów przewozowych. Inteligentne systemy urabiania i transportu. Podstawowe pojęcia z zakresu diagnostyki technicznej maszyn inżynierskich. Sposoby utrzymania ruchu. Diagnozowanie i monitorowanie. Pomiary w inżynierii. Czujniki i ich charakterystyki. Podstawowe pojęcia z zakresu metrologii. Niepewności i błędy w pomiarach. Dobór przyrządów pomiarowych. Nowoczesne techniki i narzędzia pomiarowe stosowane w metrologii technicznej. Wymagania techniczne dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa użytkowania maszyn inżynierskich. Zastosowanie MES w mechanice i budowie maszyn. Modelowanie złożonych układów mechanicznych, ich ruchu i analiza sił wewnętrznych. Specjalizowane narzędzia programistyczne do wspomaganie komputerowego w projektowaniu elementów maszyn i zespołów mechanicznych. Zagadnienia dotyczące procesów tarcia, zużycia i smarowania w układach tribomechanicznych. Podstawowe pojęcia z zakresu tribometrii i tribotechniki. Wpływ warstwy wierzchniej na przebieg procesów tribologicznych. Nowoczesne technologie materiałowe. Właściwości i techniki otrzymywania materiałów konstrukcyjnych. Poziomy kształtowania właściwości materiałów. Struktury materiałów. Zastosowanie i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Stopy metali, jako podstawowe materiały do zastosowań inżynierskich. Pojęcia z zakresu modelowania maszyn roboczych. Istota drgań swobodnych, wymuszonych, samowzbudnych i parametrycznych. Modelowanie fizyczne i matematyczne. Zjawiska dynamiczne i redukcja obciążeń dynamicznych w maszynach. Kształtowanie umiejętności tworzenia modeli dynamicznych maszyn roboczych, wyznaczanie obciążeń dynamicznych i prowadzenie badań komputerowych. Realizacja projektu PBL w wybranym obszarze tematycznym zgodnym z kierunkiem studiów / wybraną ścieżką dyplomowania.</p> <p>W ramach zajęć realizowanych w j. angielskim posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Seminarium dyplomowe. Praca dyplomowa.</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 obejmujących treści programowe 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.

Kollokwium ustne	Kollokwium ustne 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. 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 pracy dyplomowej	Student przygotowuje pisemne opracowanie, liczące od kilkunastu do kilkuset stron, będące sprawozdaniem z przeprowadzonych przez studenta działań. Praca dyplomowa może mieć charakter teoretyczny, praktyczny lub może zawierać opis wykonanych eksperymentów i obserwacji. Na studiach II stopnia praca dyplomowa może mieć charakter projektu.
Ocena sprawozdania	Sprawozdanie zawiera opis pomiarów, badań, obserwacji itp. przeprowadzonych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, wyjazdu terenowego 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.