



Politechnika  
Śląska

## Monitor Prawny Politechniki Śląskiej

poz. 477

### UCHWAŁA NR 20/2026 SENATU POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ z dnia 27 kwietnia 2026 r.

#### **w sprawie ustalenia programu studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2026/2027 dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku „geoinżynieria i eksploatacja surowców”**

Działając na podstawie art. 28 ust. 1 pkt 11 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (j.t. Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.), Senat Politechniki Śląskiej postanawia, co następuje:

#### § 1

Ustala się program studiów rozpoczynających się od roku akademickiego 2026/2027 dla studiów drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku „geoinżynieria i eksploatacja surowców” stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

#### § 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem 1 października 2026 roku.

**Rektor PŚ: M. Pawełczyk**

### Program studiów

Kierunek studiów:	geoinżynieria i eksploatacja surowców
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
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: 915 studia niestacjonarne: 690
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 studia niestacjonarne: 36
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
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

### Efekty uczenia

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 z zakresu 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	społeczne, 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 w odniesieniu do osiągnięć nauki i techniki	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_LUK
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	P6S_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	P6S_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	P6S_KR

### Description of the learning outcomes

Symbol	Assumed learning outcomes	Reference to the characteristics of the first 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 geoengineering 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 geoengineering and exploitation of raw materials	P7S_WK
KA_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 geoengineering 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:	P7S_UW inż.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– use analytical, simulation and experimental methods,</li> <li>– see their systemic and non-technical aspects, including ethical aspects,</li> <li>– make a preliminary economic assessment of the proposed solutions and undertaken engineering activities.</li> </ul> <p>Can make a critical analysis of the functioning of the existing technical solutions in the field of geoenvironment and exploitation of raw materials as well as evaluate these solutions</p>	
K2A_U5	design - in accordance with the given specification - and make a complex device, facility, or system, typical for the field of geoenvironment 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 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 Common European Framework of Reference for Languages and specialist terminology as well as a second foreign language at the level of at least A1	P7S_UK
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: The 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	P6S_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	P6S_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	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
Język obcy	4	K2A_U6 K2A_U7	Tematyka/słownictwo, funkcje komunikacyjne i struktury gramatyczne na wybranym poziomie biegłości językowej.
Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych, ekonomicznych i społecznych (HES)	5	K2A_W3 K2A_W4 K2A_W5 K2A_U4 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.
Zajęcia z uczelnianej bazy zajęć obieralnych (UBZ0)	2	K2A_W5 K2A_U9 K2A_K1	Interdyscyplinarne wykłady obejmujące najnowsze osiągnięcia nauki i techniki, dotyczące nowoczesnej inżynierii z zakresu różnych dyscyplin naukowych oraz zagadnień humanistyczno-ekonomiczno-społecznych.
Ścieżka dyplomowania: Eksploatacja surowców  - moduł zgodny z 12. Celem Zrównoważonego Rozwoju: Zrównoważona konsumpcja i produkcja	59	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 K2A_K2	Rodzaje urządzeń elektrycznych, warunki i stany pracy. Narażenia i zagrożenia powodowane pracą urządzeń elektrycznych. Zabezpieczenia urządzeń elektrycznych. Podstawy automatyki. Podstawy górnictwa. Rodzaje kopalń, 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 kopalń. Wartość złóż, wartość kopaliny. Gospodarka surowcami mineralnymi w Polsce i na świecie. Wybrane zagadnienia z zakresu budownictwa podziemnego, tunelowego i specjalnego: technologie drążenia wyrobisk podziemnych, obudowa wyrobisk podziemnych i ich utrzymanie. Eksploatacja podziemna i odkrywkowa 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

			<p>właściwości. System wentylacyjny kopalń. Zagrożenia wentylacyjne i ich ograniczanie. Funkcjonowanie systemu wentylacyjnego po zaistnieniu pożaru, wybuchu lub zjawiska gazogeodynamicznego. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu środków strzałowych, stosowanie techniki strzelniczej w zakładach górniczych. Charakterystyka zagrożeń naturalnych, potencjalny, rzeczywisty poziom zagrożeń. Zagrożenia współwystępujące – skojarzone. Metodyka projektowania eksploatacji surowców w warunkach współwystępowania zagrożeń, zasady doboru profilaktyki. Aparat pojęciowy, metody geodezji górniczej, 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 górniczym. Prawo geologiczne i górnicze w systemie prawa. Definicje podmiotowe i przedmiotowe prawa geologicznego i górniczego. Wybrane zagadnienia regulowane prawem geologicznym i górniczym. 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.</p>
<p>Ścieżka dyplomowania: Geologia</p> <p>- moduł zgodny z 12. Celem Zrównoważonego Rozwoju: Zrównoważona konsumpcja i produkcja</p>	<p>59</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 K2A_K2</p>	<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 wydobycia kopalni. Wartość złóż, wartość kopaliny. Gospodarka surowcami mineralnymi w Polsce i na świecie. Wybrane zagadnienia z zakresu budownictwa podziemnego, tunelowego i specjalnego: technologie drążenia wyrobisk podziemnych, obudowa wyrobisk podziemnych i ich utrzymanie. 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 <i>in situ</i> 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 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</p>

			<p>budowlanych. Ocena warunków geologicznych na potrzeby 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. Seminarium dyplomowe.</p>
<p>Ścieżka dyplomowania: Maszyny inżynierskie i robotyka przemysłowa</p> <p>– moduł zgodny z 12. Celem Zrównoważonego Rozwoju: Zrównoważona konsumpcja i produkcja</p>	59	<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 K2A_K2</p>	<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. Wybrane zagadnienia z zakresu budownictwa podziemnego, tunelowego i specjalnego: technologie drążenia wyrobisk podziemnych, obudowa wyrobisk podziemnych i ich utrzymanie. 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. Pomiar 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 użytkownika maszyn inżynierskich. Zastosowanie MES w mechanice i budowie maszyn. Modelowanie złożonych układów mechanicznych, ich ruchu i analiza sił wewnętrznych. Specjalizowane narzędzia programistyczne do wspomagania 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. W ramach zajęć realizowanych w j. angielskim posługiwanie się specjalistyczną terminologią związaną obranym kierunkiem studiów na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Praca dyplomowa. 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>Ścieżka dyplomowania: Budownictwo podziemne i tunelowe</p>	59	<p>K2A_W1 K2A_W2 K2A_W3 K2A_W4 K2A_W6</p>	<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.</p>

<p>- moduł zgodny z 12. Celem Zrównoważonego Rozwoju: Zrównoważona konsumpcja i produkcja</p>		<p>K2A_U1 K2A_U2 K2A_U3 K2A_U4 K2A_U5 K2A_U6 K2A_U7 K2A_U8 K2A_U9 K2A_K1 K2A_K2</p>	<p>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. Wybrane zagadnienia z zakresu budownictwa podziemnego, tunelowego i specjalnego. Projektowanie, wykonywanie i utrzymywanie wyrobisk korytarzowych, komorowych i ich połączeń. Technologie wykonywania wyrobisk tunelowych, projektowanie obudowy wyrobisk tunelowych. Zagrożenia naturalne w budowie i eksploatacji wyrobisk korytarzowych, komorowych i tuneli. Rodzaje podziemnych obiektów budowlanych: obiekty techniczne, obiekty użyteczności publicznej, obiekty związane z bezpieczeństwem powszechnym. Budowle ziemne: projektowanie, budowa, utrzymanie. Metody geofizyki inżynierskiej - zakres stosowania, sposoby interpretacji wyników pomiarów. Techniki pomiarowe i stosowana aparatura: metody sejsmiczne, geoelektryczne, grawimetryczne, georadarowe. Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu środków strzałowych, stosowanie techniki strzelniczej w budownictwie podziemnym. Maszyny i urządzenia stosowane w technologiach wznoszenia wyrobisk i budowli podziemnych. Identyfikacja zagrożeń związanych z prowadzeniem prac podziemnych. Potencjalny i rzeczywisty poziom zagrożeń, zagrożenia skojarzone. Sposoby rozprzodzenia powietrza w wyrobiskach podziemnych, ich przewietrzanie, sposoby prowadzenia pomiarów wentylacyjnych, ocena i zwalczanie zagrożeń gazowych oraz zagrożenia klimatycznego. Zasady bezpiecznego wykonywania pracy w budownictwie podziemnym, 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 górnicze w systemie prawa. Definicje podmiotowe i przedmiotowe prawa geologicznego i górniczego. 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.</p>
<p>Praca dyplomowa</p>	<p>20</p>	<p>K2A_W6 K2A_U3 K2A_U5 K2A_U6 K2A_K1</p>	<p>Treści programowe umożliwiają dokonanie wyboru tematu pracy dyplomowej magisterskiej zgodnego z wyborem ścieżki dyplomowania, zaprezentowanie założeń wstępnych i rezultatów kwerendy bibliotecznej. Zaznajomienie z formalnymi zasadami i warunkami pisania i obrony pracy dyplomowej magisterskiej (w tym przebiegu egzaminu dyplomowego). Doskonalenie umiejętności w publicznym występowaniu i broniieniu swoich osiągnięć i racji.</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 danych zajęć. 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 danych zajęć. 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 zajęć, 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 danych zajęć. Czas trwania kolokwium jest ograniczony i jest podawany przez egzaminatora przed jego rozpoczęciem. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku zajęć niekończących się egzaminem.
Kolokwium ustne	Kolokwium ustne obejmuje ustne odpowiedzi na pytania dotyczące zagadnień obejmujących treści programowe danych zajęć. Student ma prawo do ograniczonego czasowo przygotowania się do odpowiedzi oraz sporządzania notatek. Ta forma weryfikacji może być stosowana w przypadku zajęć niekończących się egzaminem.
Elaborat	Obejmuje obszerne opracowanie pisemne wybranego zagadnienia dotyczącego treści kształcenia na danych zajęciach.
Praca dyplomowa	Obejmuje 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.
Sprawozdanie	Sprawozdanie zawiera opis pomiarów, badań, obserwacji itp. przeprowadzonych w ramach ćwiczenia laboratoryjnego, wyjazdu terenowego, praktyki, stażu itp. Sprawozdanie może podlegać zaliczeniu bez wystawiania oceny.
Projekt	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.
Prezentacja	Prezentacja, najczęściej multimedialna, która zawiera 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.