

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII

KIERUNEK STUDIÓW: GÓRNICCTWO I GEOLOGIA

Przyporządkowany do dyscypliny: **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia (magisterskie)

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: polski, angielski

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów

Uchwała nr **31/03/2020-2024** Senatu PWr z dnia **19.11.2020 r.**

Obowiązuje od roku akademickiego 2020/2021

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: .. Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii.....

KIERUNEK STUDIÓW:..... Górnictwo i geologia.....

Przyporządkowany do dyscypliny: D1 ... Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (dyscyplina wiodąca)...

D2*

D3*

D4*

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: ...Polski.....

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów

Uchwała nr Senatu PWr z dnia

Obowiązuje od ..1.10.2020

*niepotrzebne skreślić

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Kierunek studiów: Górnictwo i geologia (GIG)
Poziom studiów: studia drugiego stopnia
Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina: **nauki inżynierjno-techniczne;**
Dyscyplina: **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK*
P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK *
P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)_W1, K(symbol kierunku)_W2, K(symbol kierunku)_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)_U1, K(symbol kierunku)_U2, K(symbol kierunku)_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)_K1, K(symbol kierunku)_K2, K(symbol kierunku)_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...._inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

*niepotrzebne usunąć

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Górnictwo i Geologia Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K2_GIG_W01	ma wiedzę o metodach analizy statystycznej i geostatystycznej parametrów złożowych i ich zastosowaniach do analizy danych	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W02	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki i/lub chemii, niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości materii	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W03	ma podstawową wiedzę o roli i głównych zasadach zarządzania finansami w przedsiębiorstwie	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
K2_GIG_W04	ma wiedzę w zakresie systemów monitorowania i zarządzania środowiskiem w Polsce i krajach UE z wykorzystaniem narzędzi informatycznych		P7S_WG P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W05	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych i psychologicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W06	zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności zawodowej związanej z kierunkiem górnictwo i geologia		P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W07	ma wiedzę w zakresie procesów i technologii stosowanych w przemyśle wydobywczym i przetwórczym surowców mineralnych		P7S_WG	P7S_WG_inż

osiąga efekty w kategorii WIEDZA w jednej z następujących specjalności:				
<ul style="list-style-type: none"> • prowadzonych po polsku: Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż (S2_EPO_W) (załącznik 1) Geologia Poszukiwawcza i Górnicza (S2_GPG_W) (załącznik 2) Geoinformatyka(S2_GIF_W) (załącznik 3) Geoinżynieria (S2_GI_W) (załącznik 4) Geoinżynieria i ochrona środowiska (S2_GOS_W) (Załącznik 8) • prowadzonych po angielsku Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_W) (załącznik 5)_ Mining Engineering (Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż)(S2_MGE_W) (załącznik 6) Geomatics for Mineral Resources Management (S2_GME_W) (załącznik 7) 				
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K2_GIG_U01	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;		P7S_UK	
K2_GIG_U02	W zakresie języka obcego, którego naukę kontynuował, ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ); rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne w zakresie górnictwa i geologii; stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera		P7S_UK	
K2_GIG_U03	W zakresie drugiego języka obcego, rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego; potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy (np. list nieformalny); potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę		P7S_UK	

	socjokulturową;			
K2_GIG_U04	potrafi zbudować model przestrzennej zmienności parametru złożowego i wykorzystać go do projektowania eksploatacji złoża lub przeróbki surowca mineralnego		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
K2_GIG_U05	umie stosować metody i odpowiednie narzędzia informatyczne w systemach zarządzania komponentami środowiska	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inż
K2_GIG_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		P7S_UW	P7S_UW2_inż
K2_GIG_U07	potrafi zaprojektować systemy technologiczne stosowane w przemyśle wydobywczym lub przetwórczym surowców mineralnych		P7S_UW	P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
K2_GIG_U08	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi organizować proces uczenia się innych osób	P7U_U	P7S_UU	
K2_GIG_U09	potrafi pracować zespołowo i kierować zespołem w celu pełnego wykorzystania jego potencjału dla rozwiązania powierzonych zadań	P7U_U	P7S_UO	
osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI w jednej z następujących specjalności:				
<ul style="list-style-type: none"> • prowadzonych po polsku: Eksploracja Podziemna i Odkrywkowa Złóż (S2_EPO_U) (załącznik 1) Geologia Poszukiwawcza i Górnicza (S2_GPG_U) (załącznik 2) Geoinformatyka (S2_GIF_U) (załącznik 3) Geoinżynieria (S2_GI_U) (załącznik 4) Geoinżynieria i ochrona środowiska (S2_GOS_U) (Załącznik 8) • prowadzonych po angielsku Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_U) (załącznik 5) Mining Engineering (Eksploracja Podziemna i Odkrywkowa Złóż)(S2_MGE_U) (załącznik 6) Geomatics for Mineral Resources Management (S2_GME_U) (załącznik 7) 				

KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)

K2_GIG_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy		P7S_KK P7S_KR	
K2_GIG_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	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2_GIG_K03	ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

Specjalność: Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2_EPO_W08	ma usystematyzowaną wiedzę o zmianach stanu naprężeń zachodzących w górotworze pod wpływem podziemnej działalności górniczej oraz ich opisu matematycznego	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_EPO_W09	ma najnowszą wiedzę o światowych i regionalnych zasobach surowców mineralnych, metod geofizycznych i wiertniczych ich poszukiwania i rozpoznawania a także komputerowego wspomaganie prac poszukiwawczych	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż
S2_EPO_W10	ma najnowszą wiedzę o odkrywkowych technologiach i systemach maszynowych wydobycia złóż i cyklu ich życia		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_EPO_W11	ma wiedzę o podstawowych modelach decyzyjnych w zarządzaniu z wykorzystaniem aplikacji informatycznych	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
S2_EPO_W12	ma wiedzę o technologii projektowania kopalń w wymiarze technologicznym, technicznym, organizacyjnym i środowiskowym (w tym BHP) z wykorzystaniem narzędzi CAD/CAM		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_EPO_W13	ma wiedzę o systemach maszynowych stosowanych w technologiach		P7S_WG	P7S_WG_inż

	surowcowych, ich niezawodności i cyklu życia		P7S_WK	P7S_WK_inż
S2_EPO_W14	ma wiedzę o budowie i funkcjonowaniu podziemnych zakładów górniczych oraz zagrożeniach eksploatacji i sposobach ich zwalczania		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_EPO_W15	ma wiedzę o zmianach górotworu zachodzących podczas eksploatacji górniczej ze szczególnym uwzględnieniem jej wpływu na powierzchnię terenu oraz metodach monitorowania tych zmian w celu umożliwienia ochrony powierzchni	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_EPO_W16	ma wiedzę o możliwościach wykorzystania geotechniki do celów oceny zjawisk decydujących o stateczności górotworu otaczającego wykopy (odkrywki) i nasypy (zwałowiska) a także podziemne wyrobiska górnicze i tunelowe		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_EPO_W17	zna techniki identyfikacji procesów technologicznych w przedsiębiorstwie górniczym i metody analizy możliwości ich cyfryzacji		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_EPO_W18	ma wiedzę w zakresie metod i narzędzi projektowania, obliczania, optymalizacji systemów wydobywania, przeróbki i przetwórstwa kopalin i odpadów z wykorzystaniem modelowania matematycznego i symulacji cyfrowej operacji technologicznych	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_EPO_W19	zna <i>prawo geologiczne i górnicze</i> w stopniu umożliwiającym stwierdzenie jego kwalifikacji jako osoby kierownictwa ruchu zakładu górniczego zwłaszcza w zakresie prowadzenia eksploatacji w warunkach zagrożeń naturalnych		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_EPO_W20	ma ugruntowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod projektowania sieci wentylacyjnych i kontroli warunków klimatycznych w kopalniach podziemnych		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_EPO_W21	ma wiedzę w zakresie podstaw metodycznych i technicznych oceny ryzyka zawodowego w świetle prawa polskiego i międzynarodowego, ma wiedzę w zakresie podstaw organizacji i zarządzania bezpieczeństwem pracy niezbędną dla osób kierownictwa i dozoru ruchu w górnictwie	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
S2_EPO_U10	potrafi zbudować model przestrzennej zmienności parametru złożowego i wykorzystać go do projektowania eksploatacji złoża		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_EPO_U11	potrafi sformułować prognozę utraty stateczności górniczych wyrobisk podziemnych oraz dobrać i zaprojektować obudowę zabezpieczającą		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż

	wyrobiska			
S2_EPO_U12	potrafi zinterpretować wyniki badań sejsmicznych oraz sporządzić uproszczony projekt badawczego otworu wiertniczego		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW4_inż
S2_EPO_U13	potrafi zaprojektować proces technologiczny eksploatacji odkrywkowej surowców okruszkowych oraz eksploatacji surowców skalnych zwięzłych na elementy bloczne		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
S2_EPO_U14	posiada umiejętność stosowania i interpretacji podstawowych modeli decyzyjnych z wykorzystaniem aplikacji informatycznych	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UU	P7S_UW2_inż
S2_EPO_U15	umie posługiwać się narzędziami komputerowego wspomagania modelowania złóż i projektowania kopalń zgodnie z aktualnymi standardami światowymi	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inż
S2_EPO_U16	potrafi samodzielnie wykonywać dokumentację techniczną 2D przy zastosowaniu programów komputerowego wspomagania projektowania (CAD)		P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inż
S2_EPO_U17	umie podejmować decyzje w zakresie doboru, wyposażenia i eksploatacji maszyn w górnictwie podziemnym i odkrywkowym	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_EPO_U18	potrafi zaprojektować oddział eksploatacyjny zakładu górniczego wraz z analizą opłacalności produkcji		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
S2_EPO_U19	potrafi zaprojektować sieć kontrolno-pomiarową dla monitorowania zmian górotworu w rejonach eksploatacji górniczej oraz projektować odpowiednie działania zabezpieczające powierzchnię terenu		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW4_inż
S2_EPO_U20	potrafi zaprojektować obudowę górniczego wyrobiska podziemnego oraz przeanalizować stateczność skarpy		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW4_inż
S2_EPO_U21	ma umiejętności w zakresie budowy cyfrowych modeli procesów technologicznych w górnictwie		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_EPO_U22	potrafi zaprogramować podstawowe modele/algorytmy operacji przerobczych w zastosowaniu do analizy efektywności złożonego układu przeróbki rudy, skały lub odpadu	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
S2_EPO_U23	potrafi sformułować ogólne zasady prowadzenia akcji ratowniczych oraz zastosować zasady tworzenia planu ratownictwa, pierwszej pomocy a także planu przeciwpożarowego. Potrafi stosować system komputerowy do wspomagania prowadzenia akcji ratowniczej	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inż
S2_EPO_U24	potrafi zaprojektować klimatyzację oddziału wydobywczego wraz ze sporządzeniem bilansu cieplnego oddziału		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż

S2_EPO_U25	potrafi przeprowadzić ocenę ryzyka zawodowego dla wytypowanych czynników środowiska pracy z zastosowaniem narzędzi komputerowych potrafi samodzielnie opracować elementy dokumentów bezpieczeństwa pracy wymagane przepisami prawa geologicznego i górniczego	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż
------------	--	-------	----------------------------	----------------------------

...

OPIS PROGRAMU STUDIÓW**Kierunek studiów: Górnictwo i geologia****Profil: ogólnoakademicki****Poziom studiów: studia drugiego stopnia****Forma studiów: stacjonarna****1. Opis ogólny**

1.1 Liczba semestrów: 3	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 90
1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 1065	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): Tytuł inżyniera, rozmowa kwalifikacyjna
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: magister inżynier kwalifikacje II stopnia	1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Sylwetka absolwenta: Absolwent będzie posiadał umiejętności postępowania się wiedzą zaawansowaną tak z zakresu przedmiotów podstawowych, kierunkowych i specjalistycznych. Będzie posiadał umiejętności kierowania zespołami, podejmowania decyzji o dużym stopniu ryzyka, biegłego postępowania się wiedzą prawną jak i ekonomiczną. Absolwent będzie przygotowany do projektowania procesów

	<p><i>technologicznych jak również do rozwiązywania problemów naukowo-badawczych i do podejmowania inicjatyw twórczych.</i></p> <p><i>Będzie przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach, organach nadzoru technicznego, administracji państwowej i samorządowej, w jednostkach projektowych i naukowo-badawczych, tam gdzie wymagana jest zaawansowana wiedza z zakresu górnictwa, geologii i geoinżynierii.</i></p>
<p><i>1.7 Możliwość kontynuacji studiów</i></p> <p><i>Możliwość kontynuacji studiów w szkole doktorskiej</i></p>	<p><i>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategia jej rozwoju:</i></p> <p><i>Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii jest czołowym ośrodkiem naukowym i dydaktycznym w Polsce i znaczącym ośrodkiem w UE. Wydział jest regionalnym liderem w nauce i edukacji w zakresie geotechnologii i nauk o Ziemi. Profil i jakość kształcenia są na poziomie międzynarodowym i dostosowane do potrzeb krajowych i europejskich.</i></p> <p><i>Wydział GGG kształci na kierunkach technologicznych, wspartych wiedzą przyrodniczą i ekonomiczną. Oferta Wydziału GGG adresowana jest do studentów, którzy swoje uzdolnienia w zakresie nauk ścisłych łączą z zainteresowaniami przyrodniczymi i społecznymi.</i></p> <p><i>Wydział stymuluje międzynarodową wymianę studentów i pracowników dydaktycznych na dużą skalę. Część oferty dydaktycznej dostępna jest w języku angielskim.</i></p> <p><i>Wydział buduje więzi z wybranymi uczelniami zagranicznymi. W uzasadnionych przypadkach angażuje się we współpracę prowadzącą do podwójnego dyplomowania.</i></p>

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = .21, U (umiejętności) =25, K (kompetencje) = 3....., W + U + K = 49.....

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) ... *(liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)*

D2

D3

D4

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

D3 % punktów ECTS

D4 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów *(musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)* ...71

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne *(musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)*

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Rozwój gospodarczy kraju jest ściśle zależny od zasobów naturalnych, umiejętności ich wykorzystania i posiadania odpowiedniej kadry technicznej.

Zakładane efekty kształcenia odpowiadają potrzebom praktyki w zakresie ogólnie rozumianej gospodarki zasobami surowców mineralnych - technologii i techniki ich rozpoznawania, wydobycia, przeróbki, rewitalizacji terenów przemysłowych, oraz praktyki zarządzania przedsiębiorstwem (w szczególności górniczym) w sensie zarządzania informacją, środowiskiem, ludźmi, z wykorzystaniem najnowszych technik i metod informatycznych i marketingowych. Ta integracja potrzeb gospodarczych i zakładanych efektów edukacyjnych korzystnie kształtują rynek pracy dla absolwentów Wydziału.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU¹) 62,5 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	7
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	7

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	26
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	24
Łączna liczba punktów ECTS	50

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O) 5 punktów ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 33 punktów ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

1. Rozpoczynając zajęcia z każdego przedmiotu student posiada odpowiedni poziom wiedzy i umiejętności stanowiących wymagania wstępne do danego kursu (jest to weryfikowane przez prowadzącego lub dziekanat)
2. Student uczestniczy w zajęciach zorganizowanych na uczelni
3. Student realizuje na zajęciach i w domu zadane prace (projekty, zadania obliczeniowe, analizy, przygotowuje prezentacje) oraz studiuje literaturę i materiały polecane przez prowadzącego.
4. Student korzysta z wyznaczonych godzin konsultacji prowadzącego, wyjaśniając swoje wątpliwości i weryfikując prawidłowe zrozumienie przekazywanych treści
5. Student uczestniczy w okresowych sprawdzianach wiedzy i umiejętności, wypełnia udostępnione na e-portalu quizy i zapoznaje się z prawidłowymi odpowiedziami, ocenami i uwagami prowadzącego.
6. W ramach niektórych przedmiotów student uczestniczy w zadaniach realizowanych grupowo, wówczas bierze udział w organizacji pracy grupy, ocenie działań poszczególnych uczestników i bierze odpowiedzialność za wynik prac grupy.
7. Student jest zachęcany do zaangażowania się w pracę kół naukowych, organizacji studenckich, klubów dyskusyjnych, grup sportowych, uczestnictwa w życiu społecznym poprzez pracę w organizacjach pożytku publicznego, wolontariat zdobywając w ten sposób cenne umiejętności interpersonalne i kompetencje społeczne
8. Student uczestniczy w spotkaniach z przedsiębiorstwami z branży, wycieczkach technicznych, targach pracy, stara się zdobyć wiedzę o rynku pracy i dodatkowe atuty przy ubieganiu się o pracę.
9. Student jest zachęcany do udziału w międzynarodowej wymianie studenckiej, a poprzez kontakt z obcokrajowcami na wydziale zdobywa dodatkowe kwalifikacje interpersonalne, kulturowe i językowe

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁶	Rodzaj ⁷
1	GEG117373	Geostatystyka	1		3			K2_GIG_W01, K2_GIG_W02 K2_GIG_U01, U04, U07, U09	60	150	5		4	T	Z		DN	P(3)	PD
Razem			1		3				60	150	5		4					3	

4.1.2.3 Blok *Chemia*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	c	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁶	Rodzaj ⁷
1	CHG117373	Geochemia	2					K2_GIG_W02, K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2		2	T	Z		DN		PD
Razem			2						30	60	2		2						

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
3		3			90	210	7	2	6

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	charakt. praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG117321	Eksploatacja odkrywkowa	2			2		K2_GIG_W07, S2_EPO_W10 K2_GIG_U07 S2_EPO_U13 K2_GIG_K01, K03	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
2	GGG117323	Mechanika górotworu	2			1		K2_GIG_W07, S2_EPO_W08, S2_EPO_U11 S2_EPO_K01	45	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
3	GEG117534	Geologia złóż i techniki poszukiwania złóż	2			2		K2_GIG_W06, S2_EPO_W09 S2_EPO_U12	60	120	4	4	3	T	E, Z		DN	P(2)	S
5	MMG117380	Systemy maszynowe	2		1	1		K2_GIG_W07, S2_EPO_W13 K2_GIG_U07 S2_EPO_U17 K2_GIG_K01, K03	60	180	6	6	5	T	E, Z		DN	P(3)	S
6	GGG117324	Eksploatacja podziemna	2			2		K2_GIG_W07, S2_EPO_W14 K2_GIG_U07 S2_EPO_U18 K2_GIG_K01, K03	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
7	ING117311	Projektowanie kopalń wspomagane komputerowo	2		3			K2_GIG_W07, S2_EPO_W12	75	150	5	5	4	T	Z		DN	P(3)	S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

								K2_GIG_U04 K2_GIG_U07 K2_GIG_U09 S2_EPO_U15 K2_GIG_K01,KO2											
8	GGG117348	Cyfrowa kopalnia	1		1			K2_GIG_W07, S2_EPO_W17 K2_GIG_U08 S2_EPO_U21 K2_GIG_K01,KO2	30	60	2	2	1	T	E, Z		DN	P(1)	S
9	GGG117325	Geotechniczne zabezpieczenie eksploatacji	2			1		K2_GIG_W07, S2_EPO_W08, S2_EPO_W16 S2_EPO_U11, U20 K2_GIG_K03	45	90	3	3	2	T	E, Z		DN	P(1)	S
10	GKG2301	Monitorowanie zmian górotworu i ochrona powierzchni	2		1			K2_GIG_W07, S2_EPO_W15 S2_EPO_U19 K2_GIG_K03	45	90	3	3	3	T	Z		DN	P(1)	S
11	PRG117300	Prawo geologiczno-górnictwo i ratownictwo	1	1			1	K2_GIG_W06 S2_EPO_W19 K2_GIG_K03	45	90	3		2,5	T	E, Z		DN	P(2)	S
12	GGG117332	Wentylacja i pożary	1			2		K2_GIG_W07, S2_EPO_W20 K2_GIG_U09, S2_EPO_U23, U24	45	90	3	3	2	T	E, Z		DN	P(1)	S
13	GGG117326	Systemy przeróbcze	1			2		S2_EPO_W18 K2_GIG_U07 S2_EPO_U22 K2_GIG_K01	45	60	2	2	1,5	T	E(w, Z)		DN	P(1)	S
14	OSG117312	Zarządzanie środowiskiem	2				1	K2_GIG_W04, W06 K2_GIG_U05 , K2_GIG_K01	45	60	2	2	1,5	T	E(w) Z		DN	P(1)	S
15	GGG117322	BHP- ryzyko zawodowe	1		1			K2_GIG_W05, W06, S2_EPO_W21 K2_GIG_U09 S2_EPO_U25 K2_GIG_K02, K03	30	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
Razem			23	1	7	13	2		690	1500	50	47	38					23	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanych/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem (dla bloków kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
23	1	7	13	2	690	1500	50	47	38

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (min. 7 pkt ECTS):

L p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁶	Rodzaj ⁷
1	ZMG117302	Zarządzanie finansami	1	1	1			K2_GIG_W03, K2_GIG_W06 K2_GIG_U06, K2_GIG_K01	45	90	3	3	2,5	T	E		DN	P(2)	KO
2	ZMG117532	Optymalizacja decyzji w zarządzaniu	1		1			K2_GIG_W06 S2_EPO_W11 K2_GIG_U09 S2_EPO_U14	30	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	KO
3		Przedmiot humanistyczno-menedżerski (PHM)	1					K2_GIG_W05 K2_GIG_K03	15	60	2		1	T	Z	O			KO
Razem			3	1	2				90	210	7	5	5					3	

4.2.1.2 Blok *Języki obce* (min. 3 pkt ECTS):

L p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁶	Rodzaj ⁷
1	JZL100710	Język obcy		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2		1	T	Z	O		P(2)	KO
2	JZL100709	Język obcy		1				K2_GIG_U01	15	30	1		0,5	T	Z	O		P(1)	KO
Razem				4					60	90	3	0	1,5					3	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. 2 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁶	rodzaj ⁷
1	GFG1301	Systemy CAD/GIS			2			K2_GIG_U07 S2_EPO_U16	30	60	2	1	1,5	T	Z		DN	P(2)	KO
Razem					2			30	60	2	1	1,5					2		

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
3	5	4			180	360	12	6	8

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanej/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok *Przedmioty specjalnościowe (np. cała specjalność) (min. 5 pkt ECTS):*

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁷
1	GGG117371BK	Przedmiot wybieralny	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3		2	T	Z				S
2	GGG117371BK	Przedmiot wybieralny	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	60	2		1,5	T	Z				S
Razem			4						60	150	5	0	3,5						

4.2.4.2 Blok *(np. profil dyplomowania) (min. 16 pkt ECTS):*

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁷
1	GGG117310	Seminarium dyplomowe					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		2	P(2)	S
2	GGG117310D	Praca dyplomowa		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03	15	420	14	14	5	T	Z		14	P(14)	S
Razem				1			2		45	480	16	16	6				16	16	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem dla bloków specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
4	1	0	0	2	105	630	21	16	9,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...)

Nazwa praktyki			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BU¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
Czas trwania praktyki		Cel praktyki	

4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

Typ pracy dyplomowej	magisterska*	
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod
1	14	GGG117310D
Charakter pracy dyplomowej		
Literaturowa, projekt, program komputerowy, badawcza		
Liczba punktów ECTS BU¹	5	
Liczba punktów ECTS DN⁵	14	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium
ćwiczenia	test, kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium, prezentacja wyników, kolokwium
projekt	obrona projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Odkrywkowe technologie eksploatacji złóż
2. Wyrobisko udostępniające i fazy jego budowy
3. Elementy i geometria zbocza czołowego, transportowego, ruchomego, bocznego
4. Podział wyrobiska eksploatacyjnego na poziomy
5. Technologia budowy zwałowiska zewnętrznego i wewnętrznego
6. Praca koparek kołowych w rejonach uskoków i warstw nachylonych
7. Sposoby pracy koparek kołowych w gruntach trudnourabialnych
8. Zmiany stanu naprężeń zachodzące w górotworze pod wpływem podziemnej działalności górniczej
9. Wyznaczanie wartości naprężeń w ośrodku skalnym różnorodnymi metodami doświadczalnymi
10. Systemy eksploatacji w kopalniach podziemnych dla różnych typów złóż.
11. Obudowa wyrobisk podziemnych przygotowawczych i eksploatacyjnych
12. Maszyny i urządzenia stosowane w kopalniach podziemnych w Polsce i na świecie
13. Czynniki kształtujące warunki klimatyczne w wyrobiskach górniczych
14. Procesy chłodnicze w klimatyzacji kopalń
15. Zasady przewietrzania kopalń w warunkach zagrożeń naturalnych
16. Zabezpieczenie ludzi w czasie pożaru podziemnego, drogi ucieczki
17. Ryzyko zawodowe – metody oceny, szacowanie ryzyka zawodowego

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

18. Geofizyczne metody poszukiwania i rozpoznawania złóż
19. Komputerowe wspomaganie poszukiwania i rozpoznawania złóż
20. Model podstawowy pola eksploatacyjnego i jego otoczenia oraz wpływ ich parametrów na stopień zagrożenia dynamicznymi przejawami ciśnienia górotworu.
21. Rodzaje obudowy wyrobisk podziemnych. Podział, mechanizmy pracy, metody analityczne ich projektowania.
22. Obliczenia przenośników taśmowych z uwzględnieniem przenośników opadających.
23. Rozruch przenośników taśmowych. Falowy charakter rozprzestrzeniania się naprężeń. Siły w taśmie. Praca urządzeń napinających.
24. Charakterystyka transportu szybami pionowymi. Bezpieczeństwo eksploatacyjne urządzeń wyciągowych.
25. Podstawowe zasady zarządzania finansami przedsiębiorstw
26. Metody oceny opłacalności inwestycji i zakresy ich zastosowania
27. Modele decyzyjne stosowane w zarządzaniu
28. Rodzaje systemów zarządzania środowiskiem
29. Podstawowe struktury systemów górniczych, przeróbczych i przetwórczych na przykładzie przemysłu materiałów budowlanych, górnictwa rud i węgla, metalurgii, gospodarki odpadami.
30. Rodzaje i systematyka operacji, informacyjny model operacji, pojęcia systemu i procesu operacji, sprawności, wydajności, niezawodności, efektywnego czasu pracy.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

<i>Lp.</i>	<i>Kod kursu/grupy kursów</i>	<i>Nazwa kursu/grupy kursów</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
1	CHG117373	Geochemia	1
2	GEG117373	Geostatystyka	1
3	GGG117321	Eksploatacja odkrywkowa	1
4	GGG117323	Mechanika górotworu	1
5	GEG117534	Geologia złóż i techniki poszukiwania złóż	1
6	JZL100710	Język obcy	1
7	ING117320	Systemy CAD/GIS	1
8	ZMG117532	Optymalizacja decyzji w zarządzaniu	1
9		Przedmiot wybieralny	1
10		PHM	2
11	ING117311	Projektowanie kopalń wspomagane komputerowo	2
12	GGG117332	Wentylacja i pożary	2
13	MMG117380	Systemy maszynowe	2
14	GKG2301	Monitorowanie zmian górotworu i ochrona powierzchni	2
15	JZL100709	Język obcy	2
16	GGG117325	Geotechniczne zabezpieczenie eksploatacji	2
17	GGG117324	Eksploatacja podziemna	2
18		Przedmiot wybieralny	2
19	OSG117312	Zarządzanie środowiskiem	3
20	PRG117300	Prawo geologiczno-górniczne i ratownictwo	3
21	GGG117326	Systemy przerobcze	3
22	GGG117322	BHP- ryzyko zawodowe	3
23	ZMG117302	Zarządzanie finansami	3
24	GGG117348	Cyfrowa kopalnia	3
25	GGG117310	Seminarium dyplomowe	3
26	GGG117310D	Praca dyplomowa	3

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8. Plan studiów (załącznik nr 4.)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

Dębicki

Kamil Dębicki

Przewodniczący Samorządu Studenckiego

Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

RZ

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz

(1)

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Podpis Dziekana

*niepotrzebne skreślić

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ: Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

KIERUNEK: Górnictwo i Geologia

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ: Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż

JĘZYK STUDIÓW: polski

Obowiązuje od 01.03.2021 r.

Struktura planu studiów (opcjonalnie)

sem./ godz.	1	pkt.	2	pkt.	3	pkt.
1	Eksploatacja odkrywkowa 20020 E GGG117321	5	Systemy maszynowe 20110E MMG117380	6	Prawo geol.-gór. i ratownictwo 11001 E PRG117300	3
2						
3						
4						
5	Język obcy 03000 Z	2	Eksploatacja podziemna 20020E GGG117324	5	Systemy przerobcze 10020 E GGG117326	2
6						
7						
8	Mechanika górotworu 20010E GGG117323	5	Projektowanie kopalń wspomagane komputerowo 20300 Z ING117311	5	BHP-Ryzyko zawodowe 10100 Z GGG117322	2
9						
10						
11	Optymalizacja decyzji w zarządzaniu 10100 Z ZMG117532	2	PH 10000 Z	2	Zarządzanie środowiskiem 20001Z OSG117312	2
12						
13	Systemy Cad/GIS 00200 Z ING117320	2	PH 10000 Z	2	Zarządzanie finansami 11100 E ZMG117302	3
14						
15	Geochemia 20000 Z CHG117373	2	Język obcy 01000 Z	1	Cyfrowa kopalnia 10100 Z GGG117348	2
16						
17	Geologia złóż i techniki poszukiwania złóż 20020 E GEG117534	4	Geotechniczne zabezpieczenie eksploatacji 20010 E GGG117325	3	Seminarium dyplomowe 00002Z GGG117310	2
18						
19						
20	Geostatystyka 10300 Z GEG117373	5	Monitorowanie zmian górotworu i ochrona powierzchni 20100 Z GKG2301	3	Praca dyplomowa GGG117310D	14
21						
22						
23						
24	Przedmiot wybieralny 20000 Z GGG100002	3	Wentylacja i pożary 10020 E GGG117332	3		
25						
26	Przedmiot wybieralny 20000 Z GGG100002	3	Przedmiot wybieralny 20000 Z	2		
27						
suma		30		30		30

1. Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 21

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁷
1	GEG11733	Geostatystyka	1		3			K2_GIG_W01, K2_GIG_W02 K2_GIG_U01, U04, U07, U09	60	150	5		4	T	Z			P(3)	PD
2	CHG117373	Geochemia	2					K2_GIG_W02, K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	2	T	Z		DN		PD
3	GGG11732 1	Eksploatacja odkrywkowa	2			2		K2_GIG_W07, S2_EPO_W10 K2_GIG_U07 S2_EPO_U13 K2_GIG_K01, K03	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
4	GGG117323	Mechanika górotworu	2			1		K2_GIG_W07, S2_EPO_W08, S2_EPO_U11 S2_EPO_K01	45	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
5	GEG117534	Geologia złóż i techniki poszukiwania złóż	2			2		K2_GIG_W06, S2_EPO_W09 S2_EPO_U12	60	120	4	4	3	T	E, Z		DN	P(2)	S
		Razem	9	0	3	5	0		255	630	21	16	17					9	

Kursy wybieralne

L . P .	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	o charakt. prakty-cznym ⁵	o charakt. prakty-cznym ⁵	rodzaj ⁷
1	ZMG117532	Optimalizacja decyzji w zarządzaniu	1		1			K2_GIG_W06 S2_EPO_W11 K2_GIG_U09 S2_EPO_U14	30	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
2	JZL100710	Język obcy		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2		1	T	Z	O		P(2)	KO
3	ING117320	Systemy CAD/GIS			2			K2_GIG_U07 S2_EPO_U16	30	60	2	1	1,5	T	Z		DN	P(2)	KO
4	GGG100002	Przedmiot wybieralny	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3		2	T	Z				S
Razem			3	3	3	0	0		135	270	9	3	6					5	

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć Bu ¹
w	ć	l	p	s					
12	3	6	5	0	390	900	30	19	23

Semestr 2

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 25

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. prakty-cznym ⁵	rodzaj ⁷
1	MMG117380	Systemy maszynowe	2		1	1		K2_GIG_W07, S2_EPO_W13 K2_GIG_U07 S2_EPO_U17 K2_GIG_K01,K03	60	180	6	6	5	T	E, Z		DN	P(3)	S
2	GGG117324	Eksploatacja podziemna	2				2	K2_GIG_W07, S2_EPO_W14 K2_GIG_U07 S2_EPO_U18 K2_GIG_K01, K03	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
3	ING117311	Projektowanie kopalń wspomagane komputerowo	2		3			K2_GIG_W07, S2_EPO_W12 K2_GIG_U04 K2_GIG_U07 K2_GIG_U09 S2_EPO_U15 K2_GIG_K01,KO2	75	150	5	5	4	T	Z		DN	P(3)	S
4	GGG117325	Geotechniczne zabezpieczenie eksploatacji	2				1	K2_GIG_W07, S2_EPO_W08, S2_EPO_W16 S2_EPO_U11, U20 K2_GIG_K03	45	90	3	3	2	T	E, Z		DN	P(1)	S
5	GKG2301	Monitorowanie zmian górotworu i ochrona powierzchni	2		1			K2_GIG_W07, S2_EPO_W15 S2_EPO_U19 K2_GIG_K03	45	90	3	3	3	T	Z		DN	P(1)	S
6	GGG117332	Wentylacja i pożary	1				2	K2_GIG_W07, S2_EPO_W20 K2_GIG_U09, S2_EPO_U23, U24	45	90	3	3	2	T	E, Z		DN	P(1)	S
Razem			11	0	5	6	0		330	750	25	25	20					11	

Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum 60 godzin w semestrze, 5 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁷
1	JZL100709	Język obcy		1				K2_GIG_U01	15	30	1		0,5	T	Z	O		P(1)	KO
2	GGG100002	Przedmiot wybieralny	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	60	2		1,5	T	Z				S
3		Przedmiot humanistyczno-menedżerski (PHM)	1					K2_GIG_W05 K2_GIG_K03	15	60	2		1	T	Z	O			KO
Razem			3	1	0	0	0		60	150	5	0	3					1	

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
14	1	5	6	0	390	900	30	25	23

Semestr 3

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 11

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. prakty-cznym ⁵	rodzaj ⁷
1	PRG117300	Prawo geologiczno-górnictwa i ratownictwo	1	1				K2_GIG_W06 S2_EPO_W19 K2_GIG_K03	45	90	3		2,5	T	E, Z			P(2)	S
	GGG117348	Cyfrowa kopalnia	1		1			K2_GIG_W07, S2_EPO_W17 K2_GIG_U08 S2_EPO_U21 K2_GIG_K01,K02	30	60	2	2	1	T	E, Z		DN	P(1)	S
2	OSG117312	Zarządzanie środowiskiem	2				1	K2_GIG_W04, W06 K2_GIG_U05, K2_GIG_K01	45	60	2	2	1,5	T	E(w) Z		DN	P(1)	S
3	GGG117326	Systemy przerobcze	1			2		S2_EPO_W18 K2_GIG_U07 S2_EPO_U22 K2_GIG_K01	45	60	2	2	1,5	T	E(w), Z		DN	P(1)	S
4	GGG117322	BHP- ryzyko zawodowe	1		1			K2_GIG_W05, W06, S2_EPO_W21 K2_GIG_U09 S2_EPO_U25 K2_GIG_K02, K03	30	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
Razem			6	1	2	2	2		195	330	11	8	8			6	6		

Kursy/grupy kursów wybieralne (minimum 90 godzin w semestrze, 19 punktów ECTS)

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁷
1	ZMG117302	Zarządzanie finansami	1	1	1			K2_GIG_W03, K2_GIG_W06 K2_GIG_U06, K2_GIG_K01	45	90	3	3	2,5	T	E(w),Z		DN	P(2)	KO
2	GGG117310	Seminarium dyplomowe					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	S
3	GGG117310D	Praca dyplomowa		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03	15	420	14	14	5	T	Z		DN	P(14)	S
Razem			1	2	1	0	2		90	570	19	19	8,5					18	

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
7	3	3	2	4	285	900	30	27	16,5

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
GGG117321	1. Eksploatacja odkrywkowa	1
GGG117323	2. Mechanika górotworu	1
GEG117534	3. Geologia złóż i techniki poszukiwania złóż	1
MMG117380	1. Systemy maszynowe	2
GGG117324	2. Eksploatacja podziemna	2
GGG117325	3. Geotechniczne zabezpieczenie eksploatacji	2
GGG117325	4. Wentylacja i pożary	2
GGG117332		
GGG117326	1. Systemy przeróbcze	3
ZMG117302	2. Zarządzanie finansami	3
PRG117300	3. Prawo geologiczne i górnicze i ratownictwo	3

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	12
2	8

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Data 4 listopada 2020

Dębicki
Kamil Dębicki
Przewodniczący Samorządu Studenckiego
Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data 4 listopada 2020

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Podpis Dziekana

KARTY PRZEDMIOTÓW

studia stacjonarne II stopnia

kierunek Górnictwo i geologia

specjalność:

Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż

Semestr 1

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Eksploatacja Odkrywkowa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Surface Mining Technology	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i Geologia	
Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż	
Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	GGG117321
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada wiedzę z zakresu geologii złóż kopalin luźnych i litych, hydrogeologii i odwadniania kopalń.
2. Posiada wiedzę z mechaniki gruntów i sposobów obliczeń w zakresie stateczności skarp i zboczy.
3. Potrafi w praktyce stosować podstawowe technologie pracy maszyn górniczych.
4. Posiada umiejętności posługiwania się środowiskiem Microsoft, pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel oraz programami z zakresu grafiki komputerowej (np. Autocad, Microstation).

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studentów z podstawami projektowania kopalń odkrywkowych kopalin luźnych i litych oraz rodzajami układów technologicznych w ich eksploatacji.
- C2 – Zapoznanie się ze sposobami udostępniania złóż kopalin oraz projektowaniem kopalni

- odkrywkowej.
- C3 – Prezentacja wiedzy w zakresie zaawansowanych technologii pracy maszyn w różnych warunkach geologiczno- górniczych.
- C4 – Dobór układu technologicznego do realizacji określonych zadań w zakresie zdolności wydobywczej w danych warunkach budowy geologicznej złoża.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K2_GIG_W05 – Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych i psychologicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

Z zakresu umiejętności:

K2_GIG_U07 – Potrafi zaprojektować systemy technologiczne stosowane w przemyśle wydobywczym lub przetwórczym surowców mineralnych

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_K01 – Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wprowadzenie do wykładu, cel dydaktyczny, program, wymagania i warunki zaliczenia, literatura. Procesy technologiczne kopalń odkrywkowych. Ogólny model kopalni odkrywkowej.	2
Wy 2	Algorytm projektowania kopalni odkrywkowej – cykl życia. Zastosowanie nowoczesnych programów komputerowych w projektowaniu.	2
Wy 3	Charakterystyka złoża i terenu otaczającego.	2
Wy 4	Klasyfikacja zasobów i określenie wielkości ich wydobycia.	2
Wy 5	Granice eksploatacji złoża. Projektowanie kierunków eksploatacji.	2
Wy 6	Geometria wyrobiska odkrywkowego. Elementy i geometria skarp i zboczy.	2
Wy 7	Elementy i geometria skarp i zboczy. Harmonogram.	2
Wy 8	Podstawy technologii budowy zwałowiska zewnętrznego i wewnętrznego. Metodyka projektowania. Zasady doboru zwałowarek.	3
Wy 9	Układy technologiczne w eksploatacji odkrywkowej i warunki ich stosowania.	4
Wy 10	Technologia pracy koparek wielonaczyniowych w różnych warunkach geologicznych.	5
Wy 11	Zagrożenia naturalne w odkrywkowych zakładach górniczych. Zjawiska i procesy wywołane eksploatacją odkrywkową w otaczającym wyrobisko górotworze.	2
Wy 12	Przegląd wybranych aktów prawnych z zakresu eksploatacji odkrywkowej. Możliwości rozwoju działalności górnictwa w Polsce.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr 1	Wprowadzenie do projektu, cel dydaktyczny, wymagania i warunki zaliczenia. Przedstawienie założeń do projektu kopalni odkrywkowej wybranego złoża. Omówienie danych wejściowych do projektu.	2
Pr 2	Analiza uwarunkowań środowiskowych i infrastrukturalnych terenu	2

	przeznaczonego pod eksploatację. Określenie konturu złoża i wielkości zasobów przeznaczonych do wydobycia.	
Pr 3	Zajęcia audytoryjne – realizacja pierwszego etapu projektu.	2
Pr 4	Określenie głębokości wyrobiska i podział wyrobiska na piętra.	2
Pr 5	Zajęcia audytoryjne – realizacja drugiego etapu projektu.	4
Pr 6	Dobór parku maszynowego. Konstrukcja zboczy kopalni odkrywkowej. Opracowanie przekrojów projektowanych zboczy.	2
Pr 7	Zajęcia audytoryjne – realizacja trzeciego etapu projektu.	4
Pr 8	Konstrukcja bryły wyrobiska odkrywkowego w różnych przedziałach czasowych cyklu życia kopalni.	2
Pr 9	Zajęcia audytoryjne – realizacja czwartego etapu projektu.	4
Pr 10	Harmonogram eksploatacji złoża. Zestawienie wskaźników charakterystycznych dla projektowanej kopalni odkrywkowej.	2
Pr 11	Zajęcia audytoryjne – realizacja piątego etapu projektu.	2
Pr 12	Oddanie projektów, ich ocena i obrona	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Forma wykładów – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z użyciem sprzętu audio-wizualnego, wzbogacona krótkimi filmami edukacyjnymi.
- N2. Dyskusja w ramach wykładów i zajęć projektowych.
- N3. Przygotowanie projektów w wersji elektronicznej lub w formie wydruku papierowego.
- N4. Obrona projektów w formie ustnej lub/i pisemnej.
- N5. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1, P1	K2_GIG_U07 K2_GIG_K01	F1.1 Ocena z wykonania i wartości merytorycznej projektu F.1.2 Ocena z obrony ustnej lub/i pisemnej projektu P1 Ocena końcowa z projektu nr 1 (średnia ważona z F1.1- 50% oraz F1.2 – 50%)
P2	K2_GIG_W05 K2_GIG_U07 K2_GIG_K01	P2 O cna końcowa z egzaminu w formie ustnej lub sprawdzianu pisemnego

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Wiśniewski S. Zasady projektowania kopalń Cz. I. Wyd. Śląsk, Katowice 1971
- [2] Praca zbiorowa pod redakcją Wiśniewskiego S. Projektowanie kopalń Cz. I. Kopalnie odkrywkowe. Skrypt Politechniki Wrocławskiej, 1980
- [3] Kasztelewicz Z. Koparki wielonaczyniowe i zwałowarki taśmowe. Technologia pracy. AGH Kraków 2012
- [4] Kasztelewicz Z., Bodziony P., Patyk M., Zajączkowski M., Koparki jednonaczyniowe. Budowa i technologia pracy. AGH Kraków 2017
- [5] Kozioł W., Uberman R., Technologia i organizacja transportu w górnictwie odkrywkowym, Kraków: Akademia Górniczo-Hutnicza, 1994
- [6] Kozłowski Z. Technika prowadzenia robót w kopalniach odkrywkowych Wyd. Śląsk, Katowice 1974
- [7] Burnat B., Korzeniowski J.I. Kopaliny pospolite. Prowadzenie ruchu zakładu górniczego, Wydawnictwo i Szkolenia Górnicze Burnat & Korzeniowski 2003
- [8] Bęben A., Maszyny i urządzenia do wydobywania kopaliny pospolitej bez użycia materiałów wybuchowych. AGH Kraków, 2008
- [9] Głapa W., Korzeniowski J.I., Mały Leksykon Górnictwa Odkrywkowego, Wydawnictwo i Szkolenia Górnicze Burnat & Korzeniowski, Wrocław 2005
- [10] Witt A. [red.] – Eksploatacja krajowych złóż piasków i żwirów spod lustra wody z uwzględnieniem wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych. Poltgor-Institut, Wrocław 2014.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Czasopisma: Mining Science, Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Węgiel brunatny, Górnictwo Odkrywkowe, Górnictwo Geologia, Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN, Przegląd górniczy

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Paweł Strzałkowski, pawel.strzalkowski@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Justyna Woźniak, prof. Uczelni, justyna.wozniak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Mechanika Górotworu

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Rock Mechanics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): górnictwo i geologia

Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż

Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: GGG117323

Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę w zakresie modeli konstytutywnych ciała ciągłego: rozmaite modele sprężyste, plastyczne, lepkie oraz hipotezy wytrzymałościowe.
2. Posiada umiejętność opisu oraz rozumienie parametrów opisujących dołowe warunki geologiczne dla celów oceny jakości ośrodka skalnego.
3. Posiada podstawową wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych w geomechanice: MES, MRS, MEO.
4. Ma wiedzę w zakresie rozkładu naprężeń w górotworze w otoczeniu wyrobisk podziemnych i potrafi ją udokumentować odpowiednimi obliczeniami.
5. Potrafi biegle posługiwać się środowiskiem Microsoft Office, AutoCad, a także posiada praktykę w obsłudze standardowego oprogramowania do numerycznego modelowania górotworu.

CELE PRZEDMIOTU

C1 – Wyjaśnienie istoty mechaniki górotworu, jako dziedziny wiedzy służącej rozpoznaniu i wyjaśnieniu przyczyn i skutków różnorodnych zjawisk fizycznych i geomechanicznych zachodzących wokół wyrobisk podziemnych.

C2 – Poznanie metod obserwacji i wnioskowania o stanie górotworu otaczającego wyrobiska podziemne oraz o metodach technicznych prowadzących do jego stabilizacji.

C3 – Poznanie praw geomechaniki i jej narzędzi obliczeniowych pozwalających określić stan odkształceń i naprężeń wokół wyrobiska i w konsekwencji ocenić stateczność górotworu na podstawie wartości ściśle zdefiniowanych funkcjonałów - miar bezpieczeństwa reprezentujących określone teorie zniszczenia w koniunkcji z pewnymi funkcjami naprężeń.

C4 – Zapoznanie studentów z różnorodnymi metodami oceny nośności elementów układu: strop-filar-spąg i z ich rolą w procesie utraty stateczności wyrobisk podziemnych.

C5 – Poznanie problematyki projektowania/doboru obudowy wyrobisk górniczych w różnorodnych warunkach geologiczno-górniczych.

C6 – Poznanie zagadnienia parcia na obudowę szybu oraz metod oceny zagrożeń pochodzących od obciążeń statycznych i dynamicznych.

C7 – Zapoznanie studentów z niektórymi sposobami teorii niezawodności w zastosowaniu do oceny bezpieczeństwa wyrobiska i jego obudowy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

S2_EPO_W08

Ma usystematyzowaną wiedzę o zmianach stanu naprężeń zachodzących w górotworze pod wpływem podziemnej działalności górniczej oraz ich opisu matematycznego.

S2_EPO_W16

Ma wiedzę o możliwościach wykorzystania geotechniki do celów oceny zjawisk decydujących o stateczności górotworu otaczającego wykopy (odkrywki) i nasypy (zwałowiska), a także podziemne wyrobiska górnicze i tunelowe.

Z zakresu umiejętności:

S2_EPO_U11

Potrafi sformułować prognozę utraty stateczności górniczych wyrobisk podziemnych oraz dobrać i zaprojektować obudowę zabezpieczającą.

S2_EPO_U20

Potrafi zaprojektować obudowę górniczego wyrobiska podziemnego oraz przeanalizować stateczność skarpy

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_K01

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

K2_GIG_K03

Ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Program przedmiotu, warunki zaliczenia, literatura. Istota mechaniki górotworu, jako dziedziny wiedzy służącej rozpoznaniu i wyjaśnieniu przyczyn i skutków różnorodnych zjawisk fizycznych i geomechanicznych zachodzących wokół wyrobisk podziemnych.	2
Wy2	Model podstawowy pola eksploatacyjnego i jego otoczenia oraz wpływ ich parametrów na stopień zagrożenia dynamicznymi przejawami ciśnienia górotworu.	2
Wy3	Zachowanie się górotworu w otoczeniu wyrobiska w zależności od rodzaju skały i głębokości jego posadowienia.	2
Wy4	Tensor stanu naprężenia w górotworze. Wyznaczanie wartości naprężeń w ośrodku skalnym różnorodnymi metodami doświadczalnymi.	2
Wy5	Wpływ orientacji wyrobiska względem kierunku działania największej poziomej składowej naprężenia pierwotnego na stopień zagrożenia zawałami.	2
Wy6	Ocena nośności filara międzykomorowego oraz spągu, na którym spoczywa.	2
Wy7	Model płytowy górotworu i jego wykorzystanie w ocenie zagrożenia zjawiskami niestateczności w górotworze. Przypadki modelowania dużych obszarów kopalni z wykorzystaniem MES i MRS.	2
Wy8	Rodzaje obudowy wyrobisk podziemnych. Podział, mechanizmy pracy, metody analityczne ich projektowania.	2
Wy9	Obudowa podatna wyrobisk podziemnych. Projektowanie obudowy w warunkach wyciskania górotworu (ang. squeezing rock). Nowa Austriacka Metoda Tunelowania.	2
Wy10	Wyrobiska podziemne w górotworze o budowie blokowej. Analiza przestrzenna i wydzielenie bloków skalnych o największym potencjale wyrzutu. Określenie wymaganej nośności kotew stabilizujących.	2
Wy11	Metody empiryczne doboru obudowy wyrobisk podziemnych. Metoda klasyfikacji górotworu RMR oraz metoda stosowana w kopalniach rud miedzi LGOM.	2
Wy12	Dobór zespolonej obudowy wyrobisk na podstawie różnych współczesnych metod klasyfikacyjnych: liczba Q, RMR, MRMR, RMi itp.	2
Wy13	Ocena zagrożenia obudowy szybowej w dziedzinie obciążeń statycznych na podstawie pomiarów i rozwiązań analitycznych.	2
Wy14	Analiza zagrożenia obudowy szybowej ze strony indukowanych zjawisk sejsmicznych.	2
Wy15	Ocena ryzyka zniszczenia wyrobiska górniczego w świetle metod uproszczonych oraz teorii procesów stochastycznych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przedstawienie istoty projektu, warunki zaliczenia oraz podanie zalecanej literatury. Przekazanie studentom indywidualnych tematów projektowych oraz omówienie kolejnych faz wykonywania projektu pt.: „Projekt obudowy podporowej/powłokowej/sklepionej/kotwowej wyrobiska korytarzowego w alternatywnych warunkach geologiczno-górnictwowych”.	1
Pr2	Omówienie warunków geologiczno-górnictwowych oraz ich najważniejszych parametrów; Wyznaczenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych ośrodka skalnego. Problem skali i jej wpływ na wartości parametrów odkształceniowo-wytrzymałościowych ośrodka. Określenie rodzaju obudowy odpowiedniego w zadanych warunkach geologiczno-górnictwowych.	2
Pr3	Wyznaczenie pierwotnego stanu naprężenia w górotworze z uwzględnieniem działania dużej składowej poziomej będącej skutkiem dalekich oddziaływań tektonicznych. Praktyczne wyliczenia obciążenia działającego na obudowę podporową.	2
Pr4	Omówienie metod klasyfikacyjnych w zastosowaniu do praktycznych prób doboru obudowy zespolonej w górotworze spękanym.	2
Pr5	Prezentacja programu komputerowego UNWEDGE i jego zastosowanie dla przypadku górotworu o strukturze blokowej.	2
Pr6	Przedstawienie przykładowych obliczeń kontrolnych deformacji górotworu i naprężeń w elementach obudowy dla wybranych projektów studenckich, z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego (np. PHASE).	2
Pr7	Prezentacja gotowych projektów i ich obrona przed audytorium studenckim.	2
Pr8	Oddanie prowadzącemu wykonanych projektów. Ocena wykonania i sprawdzian ustny ze znajomości zawartości merytorycznej projektu. Zaliczenie przedmiotu.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego. N2. Prezentacje multimedialne. N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu. N4. Przygotowanie projektu w formie sprawozdania. N5. Prezentacja projektu i sprawdzian z problematyki ujętej w projekcie. N6. Obliczenia komputerowe i ich natychmiastowa prezentacja na ekranie oraz szczegółowe omówienie. N7. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	S2_EPO_U11	F1 – ocena wykonania i wartości merytorycznej

	S2_EPO_U20 K2_GIG_K03	projektu
F2	K2_GIG_K01	F2 – ocena ze sprawdzianu lub prezentacji zagadnień zawartych w projekcie
P	S2_EPO_W08 S2_EPO_W16	P1 – ocena końcowa z egzaminu w formie sprawdzianu pisemnego P2 = (0,4 F1 + 0,6 F2) – ocena końcowa z projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chudek M., Geomechanika z podstawami ochrony środowiska górniczego i powierzchni terenu, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2002.
- [2] Chudek M., Obudowa wyrobisk górniczych, część I, Obudowa wyrobisk korytarzowych i komorowych. "Śląsk", Katowice 1986.
- [3] Gałczyński S., Podstawy budownictwa podziemnego, Oficyna Wydawnicza Pol. Wr., Wrocław 2001
- [4] Gergowicz Z., Geotechnika górnicza. Skrypt PWr., Wrocław 1974.
- [5] Hoek E., Kaiser P.K., W.F. Bawden. Support of Underground Excavations in Hard Rock. Funding by Mining Research Directorate and Universities Research Incentive
- [6] Fund (www.rockscience.com/)
- [7] Hoek E. Rock Engineering. (www.rockscience.com/)
- [8] Kłeczek Z., Geomechanika górnicza, Śląskie Wyd. Techn., Katowice 1994.
- [9] Piechota S. Podstawy górnictwa kopalni stałych, Wyd. AGH, Kraków 1996.
- [10] Pytel W. Płytkowy model współpracy układu: strop-filar-spąg i jego zastosowanie w mechanice górotworu. Zesz. Nauk. PŚI Nr. 1532, Gliwice 2002.
- [11] Ryncarz T. Zarys fizyki górotworu, Śląskie Wyd. Techn., Katowice 1993.
- [12] Sałustowicz A., Zarys mechaniki górotworu, "Śląsk", Katowice 1968.
- [13] Ulusay R., Hudson J. A. The complete ISRM suggested methods for rock characterization, resting and monitoring: 1974-2006, Commission on Testing Methods, ISRM, Ankara 2007.
- [14] Wiłun Z., Zarys geotechniki, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bieniawski Z. T., Engineering Rock Mass Classifications. Wiley & Sons, Intersc. publication. NY 1989
- [2] Borecki M., Chudek M., Mechanika górotworu. "Śląsk", Katowice 1972.
- [3] Butra J. Eksploatacja złoża rud miedzi w warunkach zagrożenia tąpnięciami i zawałami. Wyd. KGHM Cuprum, Wrocław 2010
- [4] Filcek H., Kłeczek Z., Zorychta A., Poglądy i rozwiązania dotyczące tępnięć w kopalniach węgla kamiennego. Zeszyty Nauk. AGH Górnictwo, nr.123, Kraków 1984.
- [5] Franasik K., Mechanika górotworu - Zwalczenie zagrożeń od zawałów i tępnięć w kopalniach rud miedzi. Skrypt PWr. Wrocław 1978.
- [6] Hoek E., Brown E. T., Underground Excavations in Rock. Institution of Mining and Met., London 1980.
- [7] Kisiel I., Mechanika techniczna tom VII - Mechanika skał i gruntów. PWN, Warszawa 1982.
- [8] Kwaśniewski M. Zachowanie się skał izo- i anizotropowych w warunkach

trójosiowego ściskania, Zeszyty Nauk. Pol. Śląskiej, Górnictwo z. 247, Gliwice 2002.

[9] Sałustowicz A., Mechanika górotworu, Wyd. Górniczno-Hutnicze, Katowice 1955.

[10] Thiel K., Mechanika skał w inżynierii wodnej. PWN, Warszawa 1980.

[11] Praca zbiorowa: Materiały konferencyjne Zimowych Szkół Mechaniki Górotworu i Geoinżynierii, Wyd.: PWr, i AGH.

[12] NORMY:

PN – 98/B – 02481 – Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar.

PN – 98/B – 02479 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN – G – 04200 – Kopaliny. Próbki geologiczne. Ogólne wytyczne pobierania.

PN – G – 04301 – Skały zwięzłe. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych i technologicznych.

PN – G – 04302 – Skały zwięzłe. Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie metodą poprzecznego ściskania

PN – G – 04303 – Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie z użyciem próbek foremnych.

PN – G – 04304 – Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie proste.

PN – G – 04305 – Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie z użyciem próbek foremnych

PN – G – 04306 – Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie z użyciem próbek w postaci krążka.

PN – G – 04351 – Grunty skaliste i nieskaliste. Oznaczanie gęstości właściwej szkieletu gruntowego metodą próżniową

BN – 80/8704–15 – Oznaczanie wskaźnika wytrzymałości przy punktowym obciążeniu próbki .

PN – G – 05016 – Szyby górnicze. Obudowa. Obciążenia

PN – G – 05020 – Podziemne wyrobiska korytarzowe i komorowe. Obudowa sklepienia. Zasady projektowania i obliczeń statycznych.

PN – G – 05600 – Podziemne wyrobiska korytarzowe i komorowe. Obudowa powłokowa. Zasady projektowania i obliczeń statycznych.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Bogumiła Pałac-Walko, bogumila.palac-walko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII GÓRNICZWA I GEOLOGII
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Optymalizacja decyzji w zarządzaniu
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Decision Optimisation in Management
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): górnictwo i geologia
Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż
Poziom i forma studiów: I / II stopień / ~~jednolite studia magisterskie*~~, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu ZMG117532
Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu systemów eksploatacji górniczej, systemów technologicznych i organizacyjnych w górnictwie
2. Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomiki w górnictwie
3. Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim i ekonomicznym.
4. Posiada podstawową wiedzę i umiejętność stosowania modeli rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej
5. Umie korzystać z arkusza kalkulacyjnego Excel
6. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych



CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, w zakresie matematycznych modeli decyzyjnych stosowanych w zarządzaniu:

C1.1. Modele programowania liniowego

C1.2. Modele planowania działań, zasobów i kosztów projektów

C1.3. Modele systemów masowej obsługi

C1.4. Modele symulacji

C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy z wykorzystaniem aplikacji informatycznych wybranych zagadnień z zakresu optymalizacji

C2.1. Systemów produkcyjnych

C2.2. Zagadnień transportowych

C2.3. Przepływów w sieciach

C2.4. Harmonogramów projektów

C2.5. Systemów masowej obsługi

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji myślenia i działania w sposób systemowy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ma wiedzę o podstawowych modelach decyzyjnych w zarządzaniu

PEU_W02 ma wiedzę o modelach programowania liniowego

PEU_W03 ma wiedzę o modelach planowania i monitorowania działań, zasobów i kosztów projektów

PEU_W04 ma wiedzę o modelach systemów masowej obsługi

PEU_W05 ma wiedzę o modelach symulacyjnych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 posiada umiejętność stosowania i interpretacji modeli programowania liniowego z wykorzystaniem aplikacji informatycznych

PEU_U02 posiada umiejętność stosowania i interpretacji modeli planowania i monitorowania działań, zasobów i kosztów projektów z wykorzystaniem aplikacji informatycznych

PEU_U03 posiada umiejętność stosowania i interpretacji modeli systemów masowej obsługi z wykorzystaniem aplikacji informatycznych

PEU_U04 posiada umiejętność stosowania i interpretacji modeli symulacyjnych z wykorzystaniem aplikacji informatycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi myśleć i działać w sposób systemowy, kreatywny i przedsiębiorczy

PEU_K02 potrafi identyfikować i rozwiązywać problemy z wykorzystaniem modeli decyzyjnych i aplikacji informatycznych

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do modelowania systemów	2
Wy2	Zagadnienia programowania liniowego - optymalizacja produkcji	2
Wy3	Zagadnienia programowania liniowego – optymalizacja przepływów w sieciach (zagadnienia optymalnego przydziału, zagadnienie transportowe, przepływ maksymalny, minimalizacja kosztów)	2
Wy4	Harmonogramowanie projektów metodą ścieżki krytycznej	2
Wy5	Planowanie i bilansowanie zasobów w projektach	2
Wy6	Zagadnienia optymalizacji systemów masowej obsługi	2
Wy7	Metody Monte Carlo i symulacji cyfrowej	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Definiowanie i rozwiązywanie zagadnień programowania liniowego (Microsoft Excel - Solver)	2
La2	Optymalizacja produkcji (Microsoft Excel – Solver lub Haulsim)	2
La3	Optymalizacja przepływów w sieciach (Microsoft Excel – Solver lub Haulsim)	2
La4	Harmonogramowanie projektów (Microsoft Project)	2
La5	Planowanie i bilansowanie zasobów w projektach (Microsoft Project)	2
La6	Optymalizacja systemów masowej obsługi (Microsoft Excel)	2
La7	Elementy Metody Monte Carlo i symulacji cyfrowej (Microsoft Excel lub Haulsim)	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład interaktywny z pokazem slajdów i dyskusją
N2. Ćwiczenia laboratoryjne w wykorzystaniu aplikacji informatycznych – dyskusja rozwiązań
N3. Ćwiczenia laboratoryjne - krótkie sprawdziany pisemne (zadania obliczeniowe, testy wiedzy)
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, rozwiązywanie dodatkowych zadań
N6. Praca własna – samodzielne studia literaturowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01-04	Krótkie sprawdziany pisemne
P	PEU_U01-04	Sprawdzian pisemny (zadania obliczeniowe)
P	PEU_W01-05; PEU_K01-02	Sprawdzian pisemny (test wiedzy)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ignasiak E., Borucki W., Badania operacyjne, PWE, 2001
- [2] Krawczyk S., Badania operacyjne dla menedżerów, PWE
- [3] Baranowska B., Badania operacyjne w zarządzaniu, PWSBIA, 1996

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Szapiro T., Decyzje menedżerskie z Excelem, PWE 2000
- [2] Trzaskalik T., Modelowanie optymalizacyjne, Absolwent
- [3] Trzaskalik T., Badania operacyjne z komputerem, PWE

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Bogumił Tomasz Dałkowski tomasz.dalkowski@pwr.edu.pl

Witold Kawalec witold.kawalec@pwr.edu.pl

Zbigniew Krysa zbigniew.krysa@pwr.edu.pl

<p>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU Nazwa przedmiotu w języku polskim Systemy CAD/GIS Nazwa przedmiotu w języku angielskim CAD/GIS systems Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / -ogólnouczelniany * Kod przedmiotu ING117320 Grupa kursów TAK / NIE*</p>	
---	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			Egzamin / zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i rysunku technicznego.
2. Potrafi posługiwać się systemem komputerowego wspomaganie projektowania (AutoCAD) na poziomie początkującym.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu roli narzędzi geoinformacyjnych (GIS)
4. Potrafi praktycznie posługiwać się pakietem oprogramowania GIS (np. ArcGIS ESRI, QGIS) w szerokim zakresie jego funkcjonalności.
5. Ma podstawową wiedzę z zakresu baz danych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć umiejętności posługiwania się systemem komputerowego wspomaganie projektowania (AutoCAD) w dwuwymiarowej i trójwymiarowej przestrzeni.

- C2 Zdobyć umiejętności wykonywania dokumentacji technicznej oraz umiejętności modelowania zagadnień przestrzennych z zakresu zapisu konstrukcji, topografii terenu i prostych obiektów eksploatacji górniczej.
- C3 Przedstawienie wiadomości dotyczących stosowania GIS w zaawansowanej analizie obiektów, zjawisk i procesów zachodzących w przestrzeni
- C4 Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań z zastosowaniem funkcji analitycznych GIS

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 ...

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi samodzielnie wykonywać dokumentację techniczną przy zastosowaniu programu komputerowego wspomaganie projektowania (AutoCAD).

PEU_U02 Potrafi modelować proste obiekty w przestrzeni trójwymiarowej programu AutoCad

PEU_U03 Potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi GIS w badaniach stanu i ochronie środowiska,

PEU_U04 Potrafi formułować i rozwiązywać zadania przestrzenne w środowisku GIS oraz interpretować otrzymane wyniki i wyciągać wnioski

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi formułować i przekazać wiedzę na temat wykorzystania systemów geoinformacyjnych w analizach przestrzennych i prezentacji ich wyników

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przypomnienie podstawowych informacji dotyczących pracy z programem AutoCAD - podstawowe narzędzia, rysowanie precyzyjne, modyfikacja obiektów.	2
La2	Tworzenie i wykorzystanie bloków rysunkowych. Zarządzanie warstwami. Wprowadzanie obrazów rastrowych.	2
La3	Trójwymiarowa przestrzeń robocza – układy współrzędnych, sposoby przedstawiania rysunku w przestrzeni.	2
La4	Modelowanie w przestrzeni trójwymiarowej – modele krawędziowe i ścianowe.	2
La5	Modyfikacja obiektów trójwymiarowych.	2
La6	Modelowanie bryłowe.	2
La7	Wykonanie projektu zaliczeniowego w środowisku CAD.	2
La8	Interpolacja danych dyskretnych dotyczących stanu środowiska. Przygotowanie danych wejściowych do analizy na podstawie wybranej internetowej bazy danych (np. zawartość związków chemicznych w powietrzu, GIOŚ).	2
La9	Interpolacja danych dyskretnych dotyczących stanu środowiska. Opracowanie map rozkładu przestrzennego analizowanej zmiennej różnymi metodami interpolacji dla różnych okresów obserwacji.	2
La10	Interpolacja danych dyskretnych dotyczących stanu środowiska.	2

	Opracowanie map zmian zanieczyszczenia pomiędzy dwoma okresami z zastosowaniem kalkulatora rastrowego. Analiza i ocena jakości interpolacji.	
La11	Wspomaganie podejmowania decyzji (optymalna lokalizacja zadanej inwestycji) – Budowa przestrzennej bazy rastrowych danych kryteriów lokalizacji	2
La12	Wspomaganie podejmowania decyzji (optymalna lokalizacja zadanej inwestycji) – Operacje z wykorzystaniem kalkulatora rastrowego (ważona kombinacja liniowa)	2
La13	Wspomaganie podejmowania decyzji (optymalna lokalizacja zadanej inwestycji) – Analizy rastrowe (Analizy powierzchni).	2
La14	Metody klasyfikacji danych, geowizualizacja	2
La15	Powtórzenie materiału	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacje multimedialne
N2. Instrukcje laboratoryjne
N3. Wykonanie indywidualnej pisemnej pracy semestralnej na zadany temat
N4. Kwerendy
N5. Wykonanie zadań laboratoryjnych i przygotowanie sprawozdań
N6. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F, P		F1 Ocena końcowa z egzaminu w formie pisemnej, F2 Ocena z pisemnej pracy semestralnej, P Ocena końcowa z wykładu (średnia ważona z F1 – 80% oraz F2 - 20%)
F, P		F3 Ocena z wykonanych zadań i sprawozdań Pisemnych, F4 Ocena ze sprawdzianów pisemnych, P2 Ocena końcowa z laboratorium (średnia ważona z F3 – 80% oraz F4 - 20%)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Pikoń A., AutoCAD 2018 PL bez tajemnic, Wydawnictwo Helion 2018
- [2] Jaskulski A., AutoCAD 2018 Kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Warszawa 2017
- [3] Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W., 2006. GIS. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- [4] Urbański J., 2010. GIS w badaniach przyrodniczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
- [5] Berry J., 2007-2013. Beyond Mapping IV — GIS Modeling

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. 2015: Geographic Information Science and Systems, 4th Edition, John Wiley & Sons;
- [7] Maguire D., Batty M., Goodchild M., 2005. GIS Spatial Analysis and Modelling. ESRI Press

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Jan Blachowski, jan.blachowski@pwr.edu.pl,
Dariusz Woźniak, dariusz.wozniak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **GEOCHEMIA**
 Nazwa w języku angielskim **GEOCHEMISTRY**
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **górnictwo i geologia**
 Specjalność (jeśli dotyczy): **Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż**
 Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**
 Kod przedmiotu: **CHG117373**
 Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. ma podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej (nieorganicznej i organicznej) oraz fizyki
2. ma elementarną wiedzę z zakresu mineralogii i petrologii
3. posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu hydrogeologii
4. ma opanowane podstawowe pojęcia geologii złożowej i górniczej

CELE PRZEDMIOTU

- C1** zapoznanie z procesami powstawania pierwiastków, a także zachowaniem się pierwiastków i izotopów w procesach kosmochemicznych i geochemicznych
- C2** zapoznanie z fizykochemicznymi podstawowymi prawami i procesami zachodzącymi w skorupie ziemskiej, ich podstawami teoretycznymi oraz konsekwencjami
- C3** zapoznanie z metodami geochemicznymi wykorzystywanymi w poszukiwaniu złóż oraz metodami geochemicznymi, w tym izotopowymi stosowanymi w naukach o środowisku

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 posiada wiedzę o pierwiastkach chemicznych i izotopach, ich genezie i możliwości wykorzystania w badaniach środowiskowych i roli w zrozumieniu procesów zachodzących na Ziemi

PEU_W02 posiada wiedzę dotyczącą termodynamicznych i geochemicznych praw i procesów zachodzących w litosferze, hydrosferze i atmosferze

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi wyszukiwać informacje dotyczące procesów geochemicznych oraz poddawać te informacje krytycznej ocenie i analizie

PEU_U02 potrafi umiejętnie wyznaczać podstawowe parametry geochemiczne

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi sformułować i przekazać wiedzę dotyczącą procesów zachodzących w skorupie ziemskiej oraz ich wpływu na środowisko

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Pochodzenie i klasyfikacje pierwiastków	2
Wy2	Postawy termodynamiczne procesów geologicznych (parametry i funkcje stanu)	2
Wy3	Obliczenia geochemiczne (roztwory, reakcje, pH, Eh, rozpuszczanie, diagramy fazowe, stabilność, reguła przekory)	2
Wy4	Obliczenia geochemiczne (diagramy równowag chemicznych)	2
Wy5	Globalne cykle geochemiczne	2
Wy6	Geochemia pierwiastków	2
Wy7	Geochemia związków organicznych	2
Wy8	Geochemia stosowana	2
Wy9	Wyznaczanie wieku bezwzględnego skał. Termo- i barometria mineralna	2
Wy10	Mineralne wskaźniki facjalne	2
Wy11	Naturalne znaczniki nie izotopowe	2
Wy12	Naturalne znaczniki izotopowe	2
Wy13	Sztuczne znaczniki izotopowe i nie izotopowe	2
Wy14	Paleomagnetyzm i dendrochronologia	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny, wzbogacony w prezentacje multimedialne i dyskusje oparte o literaturę przedmiotu

N2. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	W01-W02 U01-U02 K01	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Albarède F., 2009 – Geochemistry. An introduction. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [2] Allègre C. J., 2008 – Isotope geology. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [3] Hefferan K., O'Brien J., 2010 – Earth materials. Wiley-Blackwell, Chichester, UK.
- [4] Macioszczyk A., 1987, Hydrogeochemia. Wyd. Geol., Warszawa.
- [5] Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2002, Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [6] Marshall C. P., Fairbridge R. W. (eds), 1999 – Encyklopedia of Geochemistry. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- [7] McSween H. Y., Huss G. R., 2010 – Cosmochemistry. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [8] Migaszewski Z. M., Gałuszka A., 2007 - Postawy geochemii środowiska, WNT, Warszawa.
- [9] Polański A., 1988 - Podstawy geochemii. Wyd. Geol., Warszawa.
- [10] Polański A., 1986 - Geochemia ogólna i organiczna. Wydawnictwa U.W., Warszawa.
- [11] Pazdro Z., Kozerski B., 1990 - Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol., Warszawa.
- [12] Tolstikhin I. N., Kramers J. D., 2008 – The evolution of matter. From the Big Bang to the Present Day. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- [13] Waleńczak Z., 1987 – Geochemia organiczna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- [14] Zuber A., Różański K., Ciężkowski W., 2007 - Metody znacznikowe w badaniach hydrogeologicznych. Poradnik metodyczny. Oficyna Wyd. PWr.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Apai D., Lauretta D. S., 2010 – Protoplanetary dust. Astrophysical and cosmochemical perspectives. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [2] Appelo C.A.J., Postma D., 2005 - Geochemistry, groundwater and pollution. Balkema.
- [3] Arnórsson S. (ed), 2000 – Isotopic and chemical techniques in geothermal exploration, development and use. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- [4] Atwood D. A. (ed), 2010 – Radionuclides in the Environment. Wiley, UK.
- [5] Borkowska M., Smulikowski K., 1973 – Minerale skałotwórcze. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- [6] Brearley A.J., Johnes R.H., 1998 – Chondritic meteorites. [in:] Papike J.J. [ed.] Planetary Materials, Mineralogical Society of America, Washington DC, 3.1–3.398.
- [7] Charewicz W. (red.), 1990 – Pierwiastki ziem rzadkich. Surowce, technologie, zastosowania. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- [8] Clayton D., 2003 – Handbook of isotopes in the Cosmos. Hydrogen to Gallium. Cambridge University Press.
- [9] Dunai T. J., 2010 – Cosmogenic nuclides. Cambridge University Press.
- [10] Hutchison R., 2004 – Meteorites. A petrologic, chemical and isotopic synthesis. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [11] Kabata-Pendias A., Pendias H., 1993 - Biogeochemia pierwiastków śladowych, PWN, Warszawa.
- [12] Lang K.R., 2011 – The Cambridge Guide to the Solar System. Second edition, Cambridge University Press, Cambridge.
- [13] Manecki A., 2004 – Encyklopedia minerałów. Minerale Ziemi i materii kosmicznej. Wydawnictwo AGH, Kraków.
- [14] Merkel B., Planer-Friedrich E., 2005 - Groundwater geochemistry. Springer
- [15] De Pater I., Lissauer J. J., 2010 – Planetary sciences. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

- [16] Rothery D. A., McBride N., Gilmour I. (eds), 2011 – An Introduction to the Solar System. Cambridge University Press.
- [17] Sears D.W.G., 2004 – The origin of chondrules and chondrites. Cambridge University Press, Cambridge.
- [18] McSween H., 1996 – Od gwiazdowego pyłu do planet. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- [19] Taylor S. R., McLennan S. M., 2010 – Planetary crusts. Their Composition, Origin and Evolution. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [20] Westphal M., 1993 - Paleomagnetyzm i właściwości magnetyczne skał, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [21] Witczak S., Adamczyk A., 1995a - Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania, T. I, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- [22] Witczak S., Adamczyk A., 1995b - Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania, T. II, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- [23] Zielski A., Krapiec M., 2004 - Dendrochronologia. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. Tadeusz A. Przylibski, prof. uczelni (tadeusz.przylibski@pwr.edu.pl)

dr inż. Danuta Szyszka (danuta.szyszka@pwr.edu.pl)

dr inż. Agata Kowalska (agata.kowalska@pwr.edu.pl)

dr inż. Katarzyna Łuszczek (katarzyna.luszczek@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim: Geologia złóż i techniki poszukiwania złóż Nazwa w języku angielskim: Mining Geology and Technics of Deposits Prospection Kierunek studiów: górnictwo i geologia Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Kod przedmiotu: GEG117534 Grupa kursów: NIE	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
<ol style="list-style-type: none"> 1. Posiada podstawową wiedzę w zakresie geologii, na poziomie wymaganym wykształceniem średnim oraz podstawy wiedzy dotyczącej geologii złóż. 2. Posiada podstawowe umiejętności w zakresie statystyki matematycznej oraz posługiwania się środowiskiem Microsoft Office. 3. Zna i rozumie podstawowe prawa i zjawiska fizyczne. 4. Posiada znajomość podstaw wiertnictwa. 5. Posiada kompetencje pracy w zespole oraz rozumie potrzebę stałego podnoszenia swoich umiejętności.

CELE PRZEDMIOTU
<p>C1 Zapoznanie słuchaczy z wybranymi zagadnieniami dotyczącymi światowych złóż surowców mineralnych.</p> <p>C2 Przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań z zakresu poszukiwania i rozpoznawania</p>

- złóż, ze szczególnym uwzględnieniem złóż kopalin stałych.
- C3 Zapoznanie studentów z wybranymi metodami geofizyki wiertniczej i powierzchniowej stosowanymi w rozpoznawaniu i poszukiwaniu złóż.
- C4 Przekazanie wybranych informacji dotyczących wykorzystania techniki wiertniczej w poszukiwaniu i rozpoznawaniu złóż.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 ma usystematyzowaną wiedzę w zakresie klasyfikacji, występowania, zasobów i znaczenia najważniejszych światowych złóż surowców mineralnych
- PEU_W02 ma podstawową wiedzę o prawnych i geologicznych podstawach poszukiwania i rozpoznawania złóż
- PEU_W03 ma podstawową wiedzę o geofizycznych i wiertniczych metodach poszukiwania i rozpoznawania złóż i ich komputerowym wspomaganium

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 umie czytać, sporządzać i interpretować mapy i przekroje geologiczno-złożowe oraz mapy zmienności parametrów złożowych
- PEU_U02 potrafi interpretować wyniki pomiarów geofizycznych
- PEU_U03 potrafi sporządzić uproszczony projekt badawczego otworu wiertniczego
- PEU_U04 potrafi wyznaczyć zmienność parametrów złożowych z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania komputerowego

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności w zakresie prospekcji złóż surowców mineralnych związanych z jej wpływem na środowisko i wynikającej z tego odpowiedzialności za decyzje podejmowane podczas tej działalności

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	przedmiot badań geologii złożowej, podstawowe definicje i klasyfikacje złóż kopalin	2
Wy2	cel i zakres działań inwestycyjnych w górnictwie	2
Wy3	światowe złoża kopalin energetycznych	2
Wy4	światowe złoża kopalin metalicznych	2
Wy5	światowe złoża kopalin chemicznych	2
Wy6	światowe złoża kopalin skalnych	2
Wy7	formalnoprawne i geologiczne podstawy poszukiwań złóż	2
Wy8	oznaki i przesłanki występowania złóż	2
Wy9	metody poszukiwań złóż	2
Wy9	geofizyczne metody poszukiwań i rozpoznawania złóż	4
Wy10	wiertnicze techniki poszukiwań i rozpoznawania złóż	4
Wy11	komputerowe wspomaganie poszukiwania i rozpoznawania złóż	4
Suma godzin		30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	sporządzanie map i przekrojów złożowych	10
Pr2	wyznaczenie zmienności wybranego parametru złożowego z wykorzystaniem programu Surfer lub RockWorks	6
Pr3	interpretacja wyników pomiarów geofizycznych	8
Pr4	uproszczony projekt badawczego otworu wiertniczego	6
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. forma wykładów – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z użyciem sprzętu audio-wizualnego
N2. projekty realizowane z użyciem map i przekrojów geologicznych oraz dokumentacji geologicznych zarówno w formie papierowej jak i elektronicznej. Obliczenia zmienności parametrów złożowych z zastosowaniem oprogramowania RockWorks lub Surfer

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 - W03	P 1 ocena końcowa z egzaminu pisemnego według podanego zakresu
F, P	PEU_U01-U04	F2 każdy z 4 projektów jest oceniany. Ocena końcowa stanowi średnią ważoną ocen cząstkowych z następującymi wagami: projekt 1: 0,40; projekt 2: 0,15; projekt 3: 0,30; projekt 4: 0,15

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Gruszczyk H., Nauka o złożach, Wyd. Geol. W-wa 1984 r.
2. Surowce energetyczne, skrypt AGH nr 1270, Kraków 1991 r.
3. Rudy żelaza, metale lekkie, skrypt AGH nr 1476, Kraków 1996 r.
4. Paulo A., Strzelska-Smakowska B., Rudy metali nieżelaznych i szlachetnych, AGH, Kraków 2000
5. Fajkiewicz Z., Zarys geofizyki stosowanej, Wyd. Geol. Warszawa, 1972r.
6. Jarzyna J., Bała M., Zaorski T., Metody geofizyki otworowej, Wyd. AGH Kraków, 1999 r.
7. Gonet A., Strzyczek S., Rzychniak M., Projektowanie otworów wiertniczych, AGH Kraków 2004 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa
2. Bilans gospodarki surowcami mineralnymi na tle gospodarki światowej, IGSMiE PAN,
i. Kraków
1. Kasina Z., Metodyka badań sejsmicznych, PAN GSMiE, Kraków 1998
2. Internet np. www.pgi.gov.pl

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Paweł Zagożdżon, prof. uczelni pawel.zagozdzon@pwr.edu.pl

<p>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim: Geostatystyka Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Geostatistics Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i Geologia Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż Poziom i forma studiów: I- II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna* Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany * Kod przedmiotu: GEG117373 Grupa kursów: TAK / NIE*</p>	
---	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50		100		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		3		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość i zrozumienie podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa (popularne rozkłady prawdopodobieństwa ich parametry, zmienna losowa o wartościach rzeczywistych i jej rozkład, niezależność zmiennych losowych, kowariancja, korelacja) oraz metod wnioskowania statystycznego (populacja, cecha i próba, estymatory punktowe i przedziałowe wartości średniej oraz wariancji, testowanie hipotez statystycznych – testy istotności dotyczące wartości średniej lub wariancji, testy zgodności).
2. Umiejętność przeprowadzenia analizy statystycznej próby ze zmiennej losowej o wartościach rzeczywistych (statystyka opisowa, estymacja podstawowych parametrów rozkładu cechy populacji, weryfikacja hipotez parametrycznych i nieparametrycznych, ocena korelacji dwóch cech populacji, regresja liniowa).

3. Podstawowa wiedza z zakresu genezy i form występowania złóż, parametrów złożowych, metod rozpoznawania złóż, klasyfikacji zasobów naturalnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie podstawowych metod analizy i budowy modelu geostatystycznego parametrów złożowych oraz poznanie wybranych zastosowań geostatystyki.
- C2 Nabycie umiejętności w zakresie budowy modelu strukturalnego złoża stratoidalnego, estymacji parametrów złożowych, estymacji i przetwarzania przestrzennego modelu ich zmienności, w tym szacowania zasobów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien:

PEU_W01: znać typy zmienności parametrów złożowych, metody ich opisu w kategoriach zmiennej zregionalizowanej, charakterystyki geostatystycznego modelu zmienności, wybrane metody estymacji parametrów złożowych,

PEU_W02: znać techniki budowy cyfrowego modelu przestrzennej zmienności parametrów złożowych (triangulacyjne modele powierzchni lub brył, modele blokowe), sposoby jego przetwarzania (metody ilościowe, prezentacje graficzne) oraz typowe zastosowania metod geostatystycznych (szacowanie parametrów i zasobów złoża, optymalizacja rozpoznania złoża).

Z zakresu umiejętności:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć:

PEU_U01: sklasyfikować rozkład parametru złożowego, estymować podstawowe parametry rozkładu, zweryfikować hipotezę statystyczną (testy istotności parametryczne i nieparametryczne),

PEU_U02: opracować model geostatystyczny jakościowego parametru złożowego i zrealizować estymację wartości średniej parametru w zadanym obszarze, z wykorzystaniem wybranych estymatorów, w tym krigingu,

PEU_U03: zbudować przestrzenny model strukturalny złoża, model blokowy parametru jakościowego a także ocenić jakość estymacji, oszacować zasoby złoża na podstawie blokowego modelu parametru jakościowego i wykonać wybrane elementy dokumentacji graficznej (przekroje, rzuty, mapy).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do geostatystyki. Postać danych geologicznych (z odwiertów badawczych lub bieżącego opróbowania).	2
Wy2	Metody prognozy wartości parametrów złożowych. Wstępna analiza statystyczna próby ze zmiennej losowej o wartościach rzeczywistych (statystyki opisowe, estymacja wartości średniej i wariancji, dopasowanie rozkładu prawdopodobieństwa, testy parametryczne i nieparametryczne).	2
Wy3	Charakterystyka przestrzennego rozkładu parametrów złożowych. Statystyki opisowe wykresu rozrzutu (kowariancja, korelacja i semiwariancja). Semiwariogram empiryczny. Zmienna zregionalizowana. Stacjonarność procesu stochastycznego.	2

Wy4	Geostatystyczny model zmiennej zregionalizowanej. Kriging – najefektywniejszy, liniowy estymator wartości średniej.	2
Wy5	Anizotropia geometryczna, strefowa. Analiza anizotropii. Modelowanie wariogramu. Weryfikacja modelu metodą <i>cross-validation</i> .	2
Wy6	Wybrane odmiany kriginu. Trend. Model strukturalno-jakościowy warstw powierzchniowych i jego przetwarzanie.	2
Wy7	Zastosowanie metod geostatystycznych w dokumentowaniu złóż. Szacowanie parametrów i zasobów złoża (<i>information effect, change of support, cut-off grade analysis</i>). Optymalizacja rozpoznania złoża	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ustalenie zasady pracy w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie się ze środowiskiem Datamine Studio Zapoznanie się ze strukturą danych (z odwiertów badawczych lub bieżącego opróbowania) oraz przydzielenie zbiorów danych do analizy. Przygotowanie danych geologicznych do modelowania przestrzennego.	3
La2	Identyfikacja siatki pomiarowej i gęstości opróbowania. Identyfikacja warstw złożowych.	3
La3	Budowa triangulacyjnego modelu powierzchni stropu i spągu kompleksu warstw.	3
La4	Budowa triangulacyjnych modeli powierzchni granicznych warstw powierzchniowych..	3
La5	Utworzenie modelu blokowego nadkładu i złoża węgla. Identyfikacja miąższości warstw, rozkładu N/W, analiza głębokości zalegania złoża. .	3
La6	Standaryzacja długości prób. Wyznaczanie podstawowych charakterystyk statystycznych analizowanego parametru. Weryfikacja hipotez dotyczących rozkładu prawdopodobieństwa parametru. Identyfikacja domen estymacyjnych.	3
La7	Analiza anizotropii. Wyznaczenie wariogramów empirycznych analizowanego parametru w poszczególnych domenach.	3
La8	Wyznaczenie modeli wariogramów analizowanego parametru w poszczególnych domenach. Weryfikacja modeli wariogramów.	3
La9	Analiza otoczenia kriginu (KNA). Wyznaczenie optymalnych parametrów procedury estymacji.	3
La10	Utworzenie strukturalnego modelu blokowego warstw stratygraficznych na potrzeby estymacji. Estymacja wartości parametru jakościowego w modelu blokowym (rozkład przestrzenny analizowanego parametru).	3
La11	Weryfikacja jakości estymacji parametrów jakościowych w modelu blokowym.	3
La12	Budowa modelu złoża umożliwiającego klasyfikację zasobów wg kryteriów bilansowości (integracja modelu nadkład-węgiel z modelem stratygraficzno-	3

	jakościowym).	
La13	Przetwarzanie wolumetryczne modelu przestrzennego parametru (objętość, masa, wartości średnie parametrów) z uwzględnieniem kryteriów klasyfikacji (filtry geometryczne i logiczne). Szacowanie zasobów geologicznych i bilansowych.	3
La14	Wizualizacja modelu przestrzennego. Tworzenie map i przekrojów. Sprawdzian praktyczny.	3
La15	Uzupełnianie niezrealizowanych elementów ćwiczeń laboratoryjnych. Sprawdzian praktyczny – termin powtórkowy.	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Forma wykładu – wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi
N2. Forma wykładu – dyskusja moderowana
N3. Ćwiczenia laboratoryjne – prezentacja przez prowadzącego przykładowego wykorzystania narzędzi informatycznych
N4. Ćwiczenia laboratoryjne – dyskusja dotycząca metod analizy
N5. Ćwiczenia laboratoryjne – samodzielna realizacja badań na podstawie instrukcji
N6. Ćwiczenia laboratoryjne – sprawdzian ze znajomości metod badań laboratoryjnych
N7. Sprawdziany, w tym w formie e-testów na platformie e-learninowej
N8. Konsultacje
N9. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N10. Sprawozdanie pisemne z przeprowadzonych badań laboratoryjnych
N11. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	PEU_W01 - PEU_W02 PEU_U01 - PEU_U03	F1: Ocena z pisemnego lub ustnego sprawdzianu przygotowania do ćwiczenia laboratoryjnego, ocena wykonania zakresu badania laboratoryjnego F2: Ocena ze sprawozdań pisemnych z ćwiczeń laboratoryjnych
P	PEU_W01 - PEU_W02	P1: Ocena z wykładu na podstawie kolokwium pisemnego
P	PEU_U01 -	P2: Ocena z praktycznego sprawdzianu metod

	PEU_U03	analizy i modelowania wykorzystywanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych
P	PEU_W01 - PEU_W02 PEU_U01 - PEU_U03	P3: Oceny końcowa z laboratorium (średnia ważona: $F1 \times 0,3 + F2 \times 0,7$) pod warunkiem uzyskania pozytywnej oceny P2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Armstrong, M., Basic Linear Geostatistics, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1998.
- [2] Hołodnik K., Materiały do wykładów, Politechnika Wrocławska, 1994-2019
- [3] Hołodnik K., Materiały do ćwiczeń, Politechnika Wrocławska, 1994-2019
- [4] Mucha J., Metody matematyczne w dokumentowaniu złóż, AGH Kraków, 1994.
- [5] Zawadzki J., Metody geostatystyczne dla kierunków przyrodniczych i technicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2011
- [6] Isaaks E.H., Srivastawa R.M., An introduction to Applied Geostatistics, Oxford University Press, 1989.
- [7] Rossi M.W., Deutsch C.V., Mineral Resources Estimation, Springer 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Datamine Studio Users Guides and Tutorials, CAE Mining 1983-2014.
- [2] Clark I. and Harper B., Practical Geostatistics 2000, Clark I., Practical geostatistics. Elsevier Applied Science, London and New York 2000.
- [3] Chiles Jean-Paul, Delfiner Pierre, Geostatistics. Modeling Spatial Uncertainty, John Wiley & Sons, Wiley Series in Probability and Statistics, 1999, ISBN 978-0-471-08315-3.
- [4] David M., Handbook of Applied Advanced Geostatistical Ore Reserve Estimation, Elsevier Applied Science, 1988.
- [5] Davis J.C., Statistics and Data Analysis in Geology. J. Wiley and Sons, New York 1973 (rok pierwszego wydania, potem min. 1981, 1994, 2002).
- [6] Dowd P.A., Lognormal kriging – The General Case, Mathematical Geology, 1982.
- [7] Goovaerts, P., Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford University Press 1997.
- [8] Journel A.G., Huijbregts Ch.J., Mining Geostatistics, The Blackburn Press, 2003 (1978 rok pierwszego wydania).
- [9] Lantuejoul Christian, Geostatistical Simulation. Models and Algorithms. Springer 2002.
- [10] Namysłowska-Wilczyńska B., Geostatystyka. Teoria i zastosowania, Oficyna PWR, 2006. (studia przypadków).
- [11] Smogur Z., Excel w zastosowaniach inżynierskich, Helion, 2008.
- [12] Webster, R., Oliver, M.A., Geostatistics for Environmental Scientists. John Wiley & Sons, 2000.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Krzysztof Hołodnik, krzysztof.holodnik@pwr.edu.pl

Semestr 2

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Systemy maszynowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Machinery Systems
Kierunek studiów: górnictwo i geologia
Specjalność: Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż
Poziom i forma studiów: I / II stopień / ~~jednolite studia magisterskie*~~, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu MMG117380
Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60	30	
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3		1	1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość obszarów działalności górniczej, gdzie prowadzone są podstawowe operacje typu urabianie, rozdrabnianie, transport, przeładunek i zwałowanie materiału.
2. Znajomość górniczych systemów maszynowych poparta wiedzą z zakresu współpracy maszyn i urządzeń oraz doboru podstawowych parametrów maszyn.
3. Umiejętność określenia znaczenia kluczowych maszyn w systemach realizujących urabianie, transport, przeładunek i magazynowanie urobku.
4. Znajomość zagrożeń w stosowaniu maszyn w różnych obszarach górnictwa oraz rozpoznanie podstawowych wymagań bezpieczeństwa pracy.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z zaawansowanymi metodami obliczeń i projektowania urządzeń

transportowych stosowanych w górnictwie.

C2. Zapoznanie studentów z metodami oceny stanu technicznego maszyn podstawowych i urządzeń transportowych w oparciu o diagnostykę wibroakustyczną.

C3. Umiejętność podejmowania podstawowych decyzji w zakresie doboru, wyposażenia i eksploatacji maszyn.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę z zakresu zastosowań i funkcjonalności maszyn urabiających, transportowych, zwałujących i przeładunkowych pozwalającą na sprecyzowanie wymagań stawianych górnictwem systemom maszynowym.

PEU_W02 Ma podstawową wiedzę z zakresu ograniczeń stosowania i bezpieczeństwa pracy maszyn górnictwem

PEU_W03 Ma wiedzę podstawową z zakresu możliwości diagnozowania elementów maszyn górnictwem.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Posiada praktyczną umiejętność wykonania pomiaru drgań i hałasu oraz wykrycia i rozpoznania typu zmiany stanu.

PEU_U02 Posiada umiejętność przeprowadzenia obliczeń inżynierskich i doboru typowych elementów składowych maszyny wyciągowej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi pracować w zespole i wspólnie przygotować i przeprowadzić zadane badania laboratoryjne oraz opracować otrzymane wyniki i przedstawić je w formie zespołowego sprawozdania papierowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres kursu, cel dydaktyczny, warunki zaliczenia, literatura, kontakt z prowadzącym. Podstawowe pojęcia, terminy, definicje.	2
Wy2	Zaawansowane obliczenia przenośników taśmowych z uwzględnieniem przenośników opadających.	2
Wy3	Układy wielonapędowe przenośników taśmowych. Sprzężenie cierne. Nierównomierność obciążeń. Techniczne sposoby wyrównywania obciążeń w układach wielonapędowych. Napędy pośrednie	2
Wy4	Dynamiczne właściwości taśmy przenośnikowej. Modele do obliczeń projektowych. Dobór taśmy z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych oraz zagrożeń eksploatacyjnych	2
Wy5	Rozruch przenośników taśmowych. Falowy charakter rozprzestrzeniania się naprężeń. Siły w taśmie. Praca urządzeń napinających.	2
Wy6	Urządzenia łagodnego rozruchu przenośników taśmowych.	2
Wy7	Wymagania bezpieczeństwa w transporcie taśmowym.	2
Wy9	Charakterystyka transportu szybami pionowymi. Bezpieczeństwo eksploatacyjne urządzeń wyciągowych.	2
Wy10	Wydajność urządzeń wyciągowych. Budowa, metody doboru i ocena stanu technicznego lin wyciągów szybowych.	2
Wy11	Problemy transportu pionowego w polskich kopalniach węgla kamiennego, rud miedzi i innych minerałów	2
Wy12	Charakterystyka oraz zasady doboru kół pędnych i kół linowych.	2

	Zagadnienie poślizgu liny nośnej względem koła pędnego.	
Wy13	Typowe awarie i uszkodzenia elementów maszyn górniczych – przykłady. Źródła informacji diagnostycznej – przegląd.	2
Wy14	Diagnostyka przekładni zębatych i łożysk tocznych.	2
Wy15	Diagnostyka taśm przenośnikowych.	2
Wy16	Systemy informatyczne klasy CMMS do zarządzania parkiem maszynowym.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zakres kursu, cel dydaktyczny, warunki zaliczenia, BHP, literatura, kontakt z prowadzącym. Podstawowe pojęcia, terminy, definicje związane z badaniami wibroakustycznymi elementów maszyn górniczych. Zapoznanie z urządzeniami znajdującymi się na wyposażeniu laboratorium.	2
La2	Pomiary drgań i hałasu jako podstawowe źródło informacji o stanie maszyny	2
La3	Diagnostyka uszkodzeń lokalnych w przekładniach zębatych i łożyskach tocznych	2
La4	Diagnostyka uszkodzeń rozproszonych w przekładniach zębatych	2
La5	Metody opisu i analizy warunków eksploatacyjnych	2
La6	Diagnostyka maszyn w zmiennych warunkach eksploatacyjnych	2
La7	Zaawansowane metody statycznej analizy danych diagnostycznych Modelowanie procesów eksploatacyjnych w systemach transportu ciągłego.	2
La8	Ocena sprawozdań z wykonania badań laboratoryjnych.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Pr1	Zakres projektu, warunki zaliczenia, literatura. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom. Omówienie wytycznych do projektu dotyczącego podstawowych obliczeń przenośnika taśmowego.	2
Pr2	Określenie podstawowych parametrów technicznych przenośnika taśmowego (szerokość i prędkość taśmy, kąty) (szerokość i prędkość taśmy, kąty) Obliczanie wydajności przenośników taśmowych.	2
Pr3	Obliczanie oporów ruchu przenośnika taśmowego (metoda podstawowa): - obliczanie poszczególnych mas - obliczanie składowych oporów - obliczanie oporów ruchu dla zadanych wariantów obciążenia trasy.	4
Pr4	Obliczanie mocy napędu i dobór odpowiednich silników. Sprawdzenie warunku sprzężenia ciernego.	2
Pr5	Obliczanie sił w taśmie i sprawdzenie poprawności jej doboru.	2
Pr6	Prezentacja i obrona gotowych projektów przez studentów – dyskusja.	2
Pr7	Oddanie gotowych projektów i ich ocena.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego. N2. Prezentacje multimedialne.

- N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu, projektu.
 N4. Przygotowanie projektu w formie sprawozdania.
 N5. Prezentacja projektu i sprawdzian z problematyki ujętej w projekcie.
 N6. Przygotowanie i sprawozdanie z przeprowadzonych badań laboratoryjnych.
 N7. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	K2_GIG_W07 S2_EPO_W13	P1 Ocena końcowa z egzaminu w formie sprawdzianu pisemnego.
F, P	K2_GIG_U07 S2_EPO_U17	F1- Ocena z przygotowania i wykonania badania laboratoryjnego F2- Ocena ze sprawozdania pisemnego, sprawdzianu z metod badań laboratoryjnych i znajomości aparatury do badań , P2- Oceny końcowa z laboratorium (średnia ważona z F1 – 40% i F2 - 60%).
F, P	K2_GIG_U07 S2_EPO_U17	F3- Ocena z wykonania i wartości merytorycznej projektu, F4- Ocena wiedzy dotyczącej zakresu tematycznego projektu. P3- Ocena końcowa z projektu (średnia ważona z F3 – 30% oraz F4 - 70%).

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Gładysiewicz L. Przenośniki taśmowe-teoria i obliczenia
- [2] Żur T., Hardygóra M. Przenośniki taśmowe w górnictwie
- [3] Król R. Metody badań i doboru elementów przenośnika taśmowego z uwzględnieniem losowo zmiennej strugi urobku. Wrocław 2013
- [4] Uberman R. Technologia i organizacja transportu w górnictwie odkrywkowym
- [5] Kulczak S. Urządzenia transportowe w górnictwie, część IV, Transport szybami pionowymi, skrypt Politechniki Wrocławskiej.
- [6] Bartelmus W. Diagnostyka maszyn górniczych, Wydawnictwo „Śląsk” 2000r.
- [7] Zimroz R. Metody adaptacyjne w diagnostyce maszyn górniczych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2010

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Hansel J., Badania magnetyczne lin stalowych 60 lat rozwoju metody w AGH, KTL, Kraków 2006
- [2] Tytko A., Transport linowy, Wydawnictwa AGH, Kraków 2008
- [3] Antoniak J., Przenośniki taśmowe w górnictwie podziemnym i odkrywkowym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2006
- [4] Franasik k., Żur T.: Mechanizacja podziemnych kopalń. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1983
- [5] Publikacje w czasopiśmie: Transport Przemysłowy, Górnictwo Odkrywkowe, Zeszyty Naukowe Górnictwo i Geologia

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

prof. dr hab inż. Lech Gładysiewicz, lech.gladysiewicz@pwr.wroc.pl

<p>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU Nazwa przedmiotu w języku polskim: EKSPLOATACJA PODZIEMNA Nazwa przedmiotu w języku angielskim: UNDERGROUND MINING TECHNOLOGY Kierunek studiów (jeśli dotyczy): GÓRNICICTWO I GEOLOGIA Specjalność (jeśli dotyczy): EKSPLOATACJA PODZIEMNA I ODKRYWKOWA ZŁÓŻ Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Kod przedmiotu GGG117324 Grupa kursów TAK / NIE*</p>	
--	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu szeroko pojętej problematyki górnictwa, jako jednej z najważniejszych dziedzin technicznej i gospodarczej działalności człowieka oraz zna zagadnienia związane z poszukiwaniem, udostępnieniem, przygotowaniem do eksploatacji i wydobywaniem kopalin.
2. Ma opanowane podstawowe pojęcia geologii oraz usystematyzowaną wiedzę dotyczącą zasobów i wydobycia surowców mineralnych w Polsce.
3. Potrafi posługiwać się środowiskiem Microsoft Office w zakresie przygotowania dokumentów w programie Word oraz pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami podziemnej eksploatacji złóż w Polsce i na świecie.
- C2. Przedstawienie i wyjaśnienie zagadnień związanych z podziałem systemów eksploatacji dla różnego typu złóż oraz omówienie systemów eksploatacji stosowanych w kopalniach podziemnych w Polsce i na świecie.
- C3. Przygotowanie studentów do realizacji konkretnych zadań z zakresu technologii pracy i doboru maszyn górniczych dla wykonania projektu obudowy kotwowej dla wyrobisk przygotowawczych, eksploatacyjnych i specjalnego przeznaczenia w kopalniach rud miedzi, projektu oddziału eksploatacyjnego w kopalni węgla kamiennego wraz z analizą ekonomiczną i projektu oddziału eksploatacyjnego w kopalni rud miedzi wraz z analizą ekonomiczną.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K2_GIG_W07 Ma wiedzę w zakresie procesów i technologii stosowanych w przemyśle wydobywczym i przetwórczym surowców mineralnych

S2_EPO_W14 Ma wiedzę o budowie i funkcjonowaniu podziemnych zakładów górniczych oraz zagrożeniach eksploatacji i sposobach ich zwalczania

Z zakresu umiejętności:

K2_GIG_U07 Potrafi zaprojektować systemy technologiczne stosowane w przemyśle wydobywczym lub przetwórczym surowców mineralnych

S2_EPO_U18 Potrafi zaprojektować oddział eksploatacyjny zakładu górniczego wraz z analizą opłacalności produkcji

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

K2_GIG_K03 Ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres kursu, cel dydaktyczny, warunki zaliczenia, literatura, kontakt z prowadzącym. Podstawowe pojęcia, terminy, definicje związane z podziemną eksploatacją złóż.	2
Wy2	Zarys podziemnej eksploatacji złóż węgla kamiennego, rud metali, soli kamiennej i innych kopalin użytecznych w Polsce.	2
Wy3	Zarys podziemnej eksploatacji złóż na świecie. Rynek surowców mineralnych.	2
Wy4	Obudowa górnicza wyrobisk przygotowawczych – projektowanie, dobór, wykonanie.	2
Wy5	Obudowa górnicza wyrobisk eksploatacyjnych – projektowanie,	2

	dobór, wykonanie.	
Wy6	Maszyny i urządzenia stosowane w kopalniach podziemnych w Polsce i na świecie.	2
Wy7	Podział systemów eksploatacji dla różnych typów złóż.	2
Wy8	Systemy eksploatacji złóż węgla kamiennego.	2
Wy9	Technologia prowadzenia eksploatacji podziemnej w kopalniach węgla kamiennego w Polsce.	2
Wy10	Technologia prowadzenia eksploatacji podziemnej w kopalniach węgla kamiennego na świecie.	2
Wy11	Systemy eksploatacji złóż rud miedzi dla złoża cienkiego i o średniej miąższości.	2
Wy12	Systemy eksploatacji złóż rud miedzi dla złoża grubego.	2
Wy13	Technologia prowadzenia eksploatacji podziemnej w kopalniach rud miedzi w Polsce.	2
Wy14	Technologia prowadzenia eksploatacji podziemnej złóż cynku i ołowiu oraz soli kamiennej i innych kopaliny użytecznych w Polsce.	2
Wy15	Technologia prowadzenia eksploatacji podziemnej w kopalniach rud metali i innych kopaliny użytecznych na świecie.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia organizacyjne. Zakres projektu, warunki zaliczenia, literatura. Omówienie zakresu projektu nr 1 na temat: „Projekt obudowy kotwowej dla wyrobisk przygotowawczych, eksploatacyjnych i specjalnego przeznaczenia w kopalni rud miedzi”. Przydzielenie indywidualnych tematów studentom i omówienie wytycznych do projektu.	2
Pr2	Omówienie warunków geologiczno-górnicznych rejonu, w którym wykonywane jest wyrobisko kopalniane.	2
Pr3	Omówienie warunków stosowania obudowy kotwowej w wyrobiskach eksploatacyjnych w kopalniach rud miedzi.	2
Pr4	Omówienie zagadnień doboru obudowy kotwowej i zabezpieczenia stateczności wyrobisk górniczych.	2
Pr5	Omówienie zakresu projektu nr 2 na temat: „Projekt oddziału eksploatacyjnego w kopalni rud miedzi”. Przydzielenie indywidualnych tematów studentom i omówienie wytycznych do projektu.	2
Pr6	Omówienie algorytmów do wyznaczenia geometrii pola eksploatacyjnego.	2
Pr7	Omówienie zagadnień dotyczących wyznaczania zasobów i czasu eksploatacji dla oddziału eksploatacyjnego.	2
Pr8	Omówienie zagadnień dotyczących parametrów urabiania przodka eksploatacyjnego.	2
Pr9	Omówienie zagadnień dotyczących urabiania, odstawy urobku i wykonania obudowy w oddziale eksploatacyjnym.	2

Pr10	Omówienie zagadnień analizy ekonomicznej drążenia wyrobisk eksploatacyjnych.	2
Pr11	Omówienie zakresu projektu nr 3 na temat: „Projekt oddziału eksploatacyjnego w kopalni węgla kamiennego”. Przydzielenie indywidualnych tematów studentom i omówienie wytycznych do projektu.	2
Pr12	Omówienie algorytmów do wyznaczenia geometrii pola eksploatacyjnego oraz zagadnień dotyczących określenia zasobów i czasu eksploatacji.	2
Pr13	Omówienie zagadnień dotyczących urabiania, odstawy urobku i zabezpieczenia ściany eksploatacyjnej oraz sposobu likwidacji przestrzeni wybranej. Dobór zmechanizowanego kompleksu ścianowego.	2
Pr14	Omówienie zagadnień analizy ekonomicznej dla ściany eksploatacyjnej.	2
Pr15	Oddanie gotowych projektów przez studentów, ocena z wykonania i obrona projektów na ocenę (forma ustna lub pisemna).	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Forma wykładów – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z użyciem sprzętu audio-wizualnego, wzbogacona krótkimi filmami edukacyjnymi z zakresu technologii pracy maszyn w podziemnych zakładach górniczych
- N2. Dyskusja w ramach wykładów i projektów
- N3. Przygotowanie projektów w formie wydruku papierowego
- N4. Obrona projektów w formie ustnej lub pisemnej
- N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	K2_GIG_U07 S2_EPO_U18	F1.1 Ocena z wykonania i wartości merytorycznej projektu nr 1 F1.2 Ocena z obrony ustnej lub pisemnej projektu nr 1 F1 Ocena końcowa z projektu nr 1 (średnia ważona z F1.1 – 50% oraz F1.2 - 50%)
F2	K2_GIG_U07 S2_EPO_U18	F2.1 Ocena z wykonania i wartości merytorycznej projektu nr 2 F2.2 Ocena z obrony ustnej lub pisemnej projektu nr 2

		F2 Ocena końcowa z projektu nr 2 (średnia ważona z F2.1 – 50% oraz F2.2 - 50%)
F3	K2_GIG_U07 S2_EPO_U18	F3.1 Ocena z wykonania i wartości merytorycznej projektu nr 3 F3.2 Ocena z obrony ustnej lub pisemnej projektu nr 3 F3 Ocena końcowa z projektu nr 3 (średnia ważona z F3.1 – 50% oraz F3.2 - 50%)
P1	K2_GIG_U07 S2_EPO_U18	P1 Ocena końcowa z projektu, jako średnia arytmetyczna z F1, F2, F3
P2	K2_GIG_W07 S2_EPO_W14	P2 Ocena końcowa z egzaminu w formie sprawdzianu pisemnego

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Butra J.: Eksploatacja złoża rud miedzi w warunkach zagrożenia tąpnięciami i zawałami, KGHM Cuprum sp. z o.o. CBR, Wrocław 2010
- [2] Butra J., Kicki J: Ewolucja technologii eksploatacji złóż rud miedzi w polskich kopalniach, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 2003
- [3] Gwiazda J.: Górnicza obudowa hydrauliczna odporna na tąpnięcia, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1997
- [4] Katalog systemów eksploatacji złóż rud miedzi dla kopalń KGHM Polska Miedź S.A., Lubin 2010
- [5] Piechota S.: Technika podziemnej eksploatacji złóż, Skrypt AGH, Kraków 2003
- [6] Piechota S.: Technika podziemnej eksploatacji złóż i likwidacji kopalń, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2008
- [7] Przybyła H.: Organizacja i ekonomika w projektowaniu wybierania węgla, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007
- [8] Siewierski S., Wojno L.: Udostępnianie złóż, cz. I: Sposoby udostępniania złóż, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1980
- [9] Siewierski S., Wojno L.: Udostępnianie złóż, cz. II: Szyby, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1982
- [10] Siewierski S., Fisher A.: Udostępnianie złóż, cz. III: Wyrobiska komorowe, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984
- [11] Strzałkowski P.: Zarys rozwoju technologii górnictwa podziemnego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chudek M: Obudowa wyrobisk górniczych, Część 1: Obudowa wyrobisk korytarzowych i komorowych, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1986
- [2] Goszcz A: Elementy mechaniki skał oraz tąpnięcia w polskich kopalniach węgla i miedzi, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 1999
- [3] Goszcz A.: Wybrane problemy zagrożenia sejsmicznego i zagrożenia tąpnięciami w kopalniach podziemnych, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 2004
- [4] Kidybiński A., Podstawy geotechniki kopalnianej, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1982
- [5] Kłęczek Z., Geomechanika górnicza, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice

1994

- [6] Monografia KGHM „Polska Miedź” S.A., Praca zbiorowa, Lubin 1996
- [7] Wytyczne doboru, wykonywania i kontroli obudowy wyrobisk w zakładach górniczych KGHM Polska Miedź S.A., Lubin 2017 (praca niepublikowana)
- [8] Sałustowicz A., Zarys mechaniki górotworu, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1965
- [9] Szlązak J., Szlązak N.: Ratownictwo górnicze, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2010

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. DANIEL PAWELUS, daniel.pawelus@pwr.edu.pl

<p>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim Projektowanie kopalń wspomagane komputerowo Nazwa przedmiotu w języku angielskim Computer Aided Mine Design Kierunek studiów (jeśli dotyczy): górnictwo i geologia Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż Poziom i forma studiów: II stopień / stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Kod przedmiotu ING117311 Grupa kursów NIE</p>	
--	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu eksploatacji odkrywkowej i podziemnej złóż.
2. Znajomość podstaw metodyki zarządzania projektami. Umiejętność analizy przepływów pieniężnych oraz oceny opłacalności inwestycji.
3. Wiedza o występowaniu, zasobach, wydobyciu, parametrach jakościowych i wykorzystaniu głównych surowców mineralnych i formach występowania ich złóż
4. Umie połączyć i zinterpretować dane opisujące złoża
5. Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu statystyki i geostatystyki do sporządzenia liczbowej i przestrzennej charakterystyki wybranych parametrów złoża
6. Posługuje się środowiskiem specjalistycznego oprogramowania w zakresie budowania cyfrowego modelu złoża odzwierciedlającego jego budowę geologiczną i przestrzenny rozkład parametrów jakościowych. Umie oszacować zasoby w zadanych obszarach,

zgodnie z przyjętą klasyfikacją.
7. Praca w grupie – podział zadań i wymiana wyników pracy

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie definiowania projektu górniczego obejmującego eksploatację złoża wraz z rekultywacją terenów pogórnicznych (wybrane elementy Założeń projektowych - *project brief*).

C2 Nabycie umiejętności opracowywania wybranych elementów Założeń projektowych inwestycyjnego projektu górniczego (zarys planu projektu, zarys uzasadnienia biznesowego).

C3 Poznanie podstaw projektowania kopalń odkrywkowych i podziemnych. oraz koncepcji i metod cyfrowej optymalizacji projektowania kopalń i planowania wydobycia z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi komputerowego wspomaganie modelowania złóż i projektowania kopalń.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: Student powinien znać cykl życia projektu górniczego, wybrane metody planowania działań i zasobów, definiowania uzasadnienia biznesowego uwzględniającego ocenę opłacalności inwestycji i analizę ryzyka.

PEU_W02: Potrafi opisać podstawy projektowania kopalń podziemnych, scharakteryzować zasady wymiarowania kopalń i wskazać kryteria doboru systemu eksploatacji.

PEU_W03 Zna ogólne podstawy projektowania kopalń odkrywkowych, potrafi dobrać system eksploatacji do danego typu kopalni oraz rozróżnia pojęcia związane z formalnymi dokumentami i przepisami dotyczącymi projektowania kopalń

PEU_W04 Potrafi sformułować i wybrać kierunek postępu oraz ograniczenia i zmienne celu planu wydobycia w różnych horyzontach czasowych

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01: Student powinien umieć zbudować model finansowy górniczego projektu inwestycyjnego na podstawie Planu rozwoju kopalni (wraz z rekultywacją), wyznaczyć wskaźniki opłacalności inwestycji (NPV, IRR, PBP) i przeprowadzić ocenę ryzyka na podstawie analizy wrażliwości NPV.

PEU_U02 Umie obliczyć parametry wyrobisk dla zaplanowanych zadań oraz dobrać odpowiednie metody i narzędzia projektowe do wykonania projektu wyrobiska wg przygotowanych parametrów

PEU_U03 Potrafi zbudować cyfrowy model ekonomiczny złoża wg alternatywnych kryteriów i oszacować wartość kopalni

PEU_U04 Potrafi zinterpretować dane wyrobiska i opracować założenia kalendarzowego planu wydobycia oraz posłużyć się specjalistycznym środowiskiem programowym dla wykonania projektu tego planu

PEU_U05 Potrafi zaprezentować w przejrzystej formie wyniki swojego projektu z wykorzystaniem zestawień liczbowych, map, przekrojów, wizualizacji i symulacji

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

PEU_K02 Praca w grupie w zakresie wymiany istotnych danych i wyników wspólnie opracowywanych elementów projektu

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe dane do projektowania kopalń podziemnych - pozyskanie, interpretacja, ocena i weryfikacja	2
Wy2	Zasady doboru typu i modelu kopalni podziemnej, w tym dobór wielkości wydobywania i czasu funkcjonowania kopalni	2
Wy3	Zasady lokalizacji szybów w zależności od wielkości kopalni oraz formy i budowy złoża	2
Wy4	Struktura podziemnych wyrobisk udostępniających i przykłady rozwiązań projektowych	2
Wy5	Projekty i dokumentacje górnicze w górnictwie odkrywkowym. Wymagania formalne i praktyka projektowa. Zasady aktualizacji i archiwizacji dokumentacji	2
Wy6	Ogólne zasady projektowania kopalń odkrywkowych eksploatujących skały przy pomocy materiałów wybuchowych. Zasady obliczania zasobów przemysłowych i operatywnych złóż. Metody obliczeń i stosowane narzędzia projektowania	2
Wy7	Ogólne zasady projektowania kopalń odkrywkowych eksploatujących kopaliny koparkami wielonaczyniowymi. Zasady obliczania zasobów przemysłowych i operatywnych złóż. Metody obliczeń i stosowane narzędzia projektowania	2
Wy8	Ogólne zasady projektowania kopalń odkrywkowych eksploatujących kopaliny spod lustra wody. Zasady obliczania zasobów przemysłowych i operatywnych złóż. Metody obliczeń i stosowane narzędzia projektowania	2
Wy9	Rozwój koncepcji cyfrowego wspomaganie projektowania kopalń. Obiekty, metody i narzędzia projektowania kopalń odkrywkowych w środowisku modelowania przestrzennego.	2
Wy10	Model ekonomiczny złoża. Optymalizacja ekonomiczna wyrobiska docelowego kopalni odkrywkowej. Algorytm Lerchsa-Grossmanna	2
Wy11	Wprowadzenie do zarządzania projektami: przygotowanie i inicjowanie projektu. Cykl życia i zakres inwestycyjnego projektu górniczego.	2
Wy12	Planowanie działań i zasobów. Harmonogram rzeczowo-finansowy. Budżet projektu.	2
Wy13	Analiza zależności wielkości wyrobiska docelowego od stopnia dokładności rozpoznania geologicznego, zmiennych warunków ekonomicznych eksploatacji oraz wariantowych kosztów powierzchniowych.	2
Wy14	Docelowy plan rozwoju wyrobiska odkrywkowego. Kalendarzowy plan wydobywania: bilansowanie zasobów i zadań produkcyjnych.	2
Wy15	Modelowanie cyfrowe postępu wyrobiska. Kryteria optymalizacji postępu i warunki ograniczające. Rozwój metod i narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania kopalń: integracja specjalizowanych zagadnień projektowania. Zastosowanie technologii wirtualnej rzeczywistości.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zasoby sprzętowe i oprogramowania zajęć z PKWK. Obiekty, metody i narzędzia modelowania obiektów przestrzennych w środowisko Datamine Studio. Projektowanie wyrobisk odkrywkowych - przegląd danych wejściowych.	3
La2	Analiza założeń do projektu wyrobiska docelowego kopalni odkrywkowej. Modelowanie obszarów chronionych. Wstępna koncepcja udostępnienia i kierunku postępu wyrobiska. Lokalizacja zbrocza transportowego. Profilowanie spągu i generalnego zbrocza wyrobiska	3
La3	Wyrobisko docelowe kopalni odkrywkowej wg kryteriów bilansowości. Modele DTM wyrobiska docelowego; oszacowanie zasobów złoża, przemysłowych wyrobiska i nieprzemysłowych w filarach ochronnych. Model blokowy wyrobiska docelowego.	3
La4	Podział wyrobiska na poziomy eksploatacyjne. Lokalizacja wkopu udostępniającego i wyrobiska końcowego. Modelowanie ekonomiczne złoża i nadkładu w wyrobisku docelowym dla danych formuł cenowych i kosztowych; szacowanie wartości wyrobiska	3
La5	Plan docelowego rozwoju wyrobiska (PDRW). Oszacowanie tonażu i jakości złoża oraz objętości nadkładu w kolejnych latach PDRW.	3
La6	Projektowanie szczegółowe wybranego elementu kopalni: wkop udostępniający/wyrobisko końcowe/zwałowisko. Projektowanie półek, skarp i dróg transportowych. Modele siatkowe.	3
La7	Uzupełnienia. Dokumentowanie projektu: plotowanie, wizualizacja, animacja. Indywidualne zadania projektowe.	3
La8	Specjalistyczne środowisko i narzędzia projektowania podziemnych wyrobisk kopalnianych.	3
La9	Analiza założeń do projektu wyrobisk kopalni podziemnej. Analiza parametrów eksploatowanego złoża rud metali	3
La10	Konfiguracja projektu wyrobisk eksploatacyjnych z uwzględnieniem przyjętych założeń.	3
La11	Projekt podziemnych wyrobisk eksploatacyjnych. Wytaczanie osi wyrobisk, modele sieciowe wyrobisk. Szacowanie zasobów.	3
La12	Zdefiniowanie zadania ćwiczeniowego, określenie metod i narzędzi jego realizacji oraz zakresu sprawozdania końcowego. Zakres inwestycyjnego projektu górniczego (zdejmowanie nadkładu, eksploatacja, rekultywacja terenów pogórnich). Metoda budowy harmonogramu rzeczowo-finansowego projektu. Założenia do modelu finansowego projektu. Harmonogram projektu (w okresach rocznych) na podstawie Planu rozwoju kopalni.	3
La13	Dobór maszyn podstawowych (koparki, zwałowarki). Harmonogram zakupu maszyn podstawowych. Plan rekultywacji.	3
La14	Wyznaczenie strumieni pieniężnych i analiza przepływów (Cash flow Analysis). Wyznaczenie wskaźników opłacalności inwestycji (PBP, NPV, IRR).	3
La15	Analiza wrażliwości NPV, ocena ryzyka. Uzupełnienie wyników do sprawozdania.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Forma wykładu – wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi
 N2. Forma wykładu – dyskusja moderowana
 N3. Ćwiczenia laboratoryjne – prezentacja przez prowadzącego przykładowego wykorzystania narzędzi informatycznych
 N4. Ćwiczenia laboratoryjne – dyskusja dotycząca metod modelowania lub analizy
 N5. Ćwiczenia laboratoryjne – samodzielna realizacja badań na podstawie instrukcji
 N6. Ćwiczenia laboratoryjne – sprawozdanie pisemne z badań laboratoryjnych
 N7. Praca własna – samodzielne studia lub przygotowanie do kolokwium
 N8. Konsultacje
 N9. Sprawdziany w formie e-testów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W03, EK_W04, PEU_U02, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U05, PEU_K02	ocena wykonania ćwiczenia laboratoryjnego „Projektowanie wyrobisk odkrywkowych ”
F2	PEU_W02, PEU_U04, PEU_U05	ocena wykonania ćwiczenia laboratoryjnego „Projektowanie wyrobisk podziemnych”
F3	PEU_W01, PEU_U01, PEU_U05, PEU_K01	ocena wykonania ćwiczenia laboratoryjnego „Górnicy projekt inwestycyjny”
P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Butra J., Eksploatacja złoża rud miedzi w warunkach zagrożenia tąpnięciami i zawałami, KGMH Cuprum Sp. Z o.o., Wrocław 2010
- [2] Hustrulid W., Kuchta M., Open Pit Mine Planning and Design, A.A.Balkema, Rotterdam 2005
- [3] Kasztelewicz Z., Koparki wielonaczyniowe i zwałowarki taśmowe. Technologia pracy, AGH, Kraków 2012
- [4] Korzeniowski J.I., Ruch zakładów eksploatujących złoża kopalin, Wyd. Wikbest, Wrocław 2010
- [5] Piechota et al., Systemy podziemnej eksploatacji złóż węgla kamiennego, rud i soli, Wyd. AGH, Kraków 2009
- [6] Płaneta S., Systemy eksploatacji podziemnej złóż rud. Koncepcje i praktyki górnicze, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009
- [7] P.Z. pod red. K. Strzodki, J. Sajkiewicza, A. Dunikowskiego, Górnictwo Odkrywkowe Tom I, Wydawnictwo „Śląsk”, 1983
- [8] Rogowski W., Rachunek efektywności inwestycji, Wolters Kluwer Polska, 2013
- [9] SME Mining Engineering Handbook Vol.1, Vol.2, SMME Inc. Littleton, Colorado, 1992
- [10] instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych udostępnione w intranecie Wydziału

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [11] Kazimierczak U., Malewski J., O kosztach rekultywacji w górnictwie odkrywkowym, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, 2002
- [12] Michalak A., Finansowanie inwestycji w teorii i praktyce, PWN, 2011
- [13] Sierpińska M., Jachna T., Metody podejmowania decyzji finansowych, PWN, 2007
- [14] Glapa W., Korzeniowski J.I., Mały Leksykon Górnictwa Odkrywkowego, Wydawnictwa i Szkolenia Górnicze Burnat & Korzeniowski, Wrocław 2005
- [15] Jurdziak L., Analiza ekonomiczna funkcjonowania kopalni węgla brunatnego i elektrowni z wykorzystaniem modelu bilateralnego monopolu, metod optymalizacji kopalń i teorii gier. Monografia. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007
- [16] Jurdziak L, Kawalec W., Optymalizacja rozwoju odkrywki w oparciu o cenę kopaliny i wymagania jakościowe na przykładzie złoża „SZCZERCÓW”, VII Konferencja Wykorzystanie Zasobów Złóż Kopalin Użytecznych, Zakopane 2000
- [17] Kawalec W., Koncepcja rozmytego modelu docelowego wyrobiska odkrywkowego, Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie 2005. Krynica, 14-16 września 2005. Kraków: Wydział Górnictwa i Geoinżynierii AGH
- [18] P.Z. pod red. J.Butry, J.Kickiego, Ewolucja technologii eksploatacji złóż rud miedzi w polskich kopalniach, IGSMiE PAN, Kraków 2003
- [19] Czasopisma branżowe: Górnictwo Odkrywkowe, Cuprum, Przegląd Górniczy, Gospodarka Zasobami Złóż, Mining Magazine, International Mining, Surface Mining, Braunkohle & Other Minerals
- [20] Wydawnictwa branżowych konferencji: Mine Planning & Equipment Selection, Continuous Surface Mining, World Mining Congress, Kongres Górnictwa Węgla Brunatnego, Szkoła Eksploatacji Podziemnej, Szkoła Górnictwa Odkrywkowego, Wykorzystanie Zasobów Złóż Kopalin Użytecznych, Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**Witold Kawalec, witold.kawalec@pwr.edu.pl**

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Geotechniczne Zabezpieczenie Eksploatacji

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Rock Engineering in Mines

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): górnictwo i geologia

Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż

Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu GGG117325

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna podstawowe prawa i zasady mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2. Ma wiedzę w zakresie sposobów i procedur charakteryzowania podstawowych własności gruntów i skał.
3. Zna fundamentalne prawa mechaniki gruntów i skał oraz mechaniki górotworu.
4. Ma wiedzę w zakresie modeli konstytutywnych ciała ciągłego; rozróżnia rozmaite modele sprężyste, plastyczne, lepkie oraz hipotezy wytrzymałościowe.
5. Wykazuje zrozumienie roli i znaczenia parametrów, opisujących warunki geologiczne w kopalniach podziemnych i odkrywkowych, służących ocenie jakości ośrodka gruntowego/skalnego.
6. Posiada podstawową wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych w geomechanice: MES, MRS, MEO.
7. Ma wiedzę w zakresie rozkładu naprężeń w górotworze w otoczeniu wyrobisk podziemnych i potrafi ją udokumentować odpowiednimi obliczeniami.
8. Ma wiedzę w zakresie rozkładu naprężeń w skarpach/zboczach i w ich podłożu oraz potrafi ją

9. udokumentować odpowiednimi obliczeniami.
Potrafi biegle posługiwać się środowiskiem Microsoft Office, AutoCad, a także posiada praktykę w obsłudze standardowego oprogramowania do numerycznego modelowania górotworu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Wyjaśnienie istoty geotechniki jako dziedziny wiedzy służącej rozpoznaniu i wyjaśnieniu przyczyn i skutków różnorodnych zjawisk fizycznych i geomechanicznych zachodzących wokół wyrobisk podziemnych a także w skarpach wyrobisk kopalń odkrywkowych;
C2 - Zapoznanie z rodzajami zagrożenia ze strony górotworu oraz geotechnicznymi sposobami zapewnienia bezpiecznej eksploatacji złóż metodą odkrywkową i podziemną.
C3 – Poznanie metod obserwacji i wnioskowania o stanie górotworu otaczającego wyrobiska podziemne i odkrywkowe oraz o metodach technicznych prowadzących do jego stabilizacji;
C4 – Poznanie praw geomechaniki i jej narzędzi obliczeniowych pozwalających określić stan odkształceń i naprężeń wokół wyrobiska i w konsekwencji ocenić stateczność górotworu na podstawie wartości ściśle zdefiniowanych funkcjonałów - miar bezpieczeństwa;
C5 – Zapoznanie studentów z różnorodnymi technikami wzmacniania podłoża gruntowego i skalnego;
C6 – Poznanie problematyki projektowania/doboru geometrii skarp ziemnych i skalnych z wykorzystaniem metod równowagi granicznej;
C7 – Zapoznanie z problematyką współpracy budowli na powierzchni z deformującym się podłożem górniczym;
C8 – Zapoznanie studentów z niektórymi sposobami probabilistycznej oceny ryzyka w zastosowaniu do zapór stawów osadowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

S2_EPO_W16

Ma wiedzę o możliwościach wykorzystania geotechniki do celów oceny zjawisk decydujących o stateczności górotworu otaczającego wykopy (odkrywki) i nasypy (zwałowiska) a także podziemne wyrobiska górnicze i tunelowe.

Z zakresu umiejętności:

S2_EPO_U20

Potrafi zaprojektować obudowę górniczego wyrobiska podziemnego oraz przeanalizować stateczność skarpy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_K01

Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

K2_GIG_K03

Ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Istota geotechniki jako dziedziny wiedzy służącej rozpoznaniu i wyjaśnieniu przyczyn i skutków różnorodnych zjawisk fizycznych i geomechanicznych zachodzących wokół wyrobisk podziemnych.	2
Wy2	Geotechniczne uwarunkowania prowadzenia eksploatacji. Charakterystyki materiałowe gruntów i skał.	2
Wy3	Rodzaje konstrukcji podziemnych, ich podział, warunki wykonywania i ograniczenia w ich stosowaniu. Zwalczanie zagrożeń.	2
Wy4	Schematy obliczeniowe konstrukcji podziemnych. Współpraca konstrukcji podziemnych z górotworem. Dołowe metody pomiaru zachowania się oraz klasyfikacje górotworu.	2
Wy5	Skarpy ziemne oraz metody wymiarowania skarp i zboczy wyrobisk kopalń odkrywkowych. Zwałowanie: technologia, wymiarowanie i bezpieczeństwo.	3
Wy6	Skarpy skalne, metody ich wymiarowania oraz zasady analizy ich stateczności.	2
Wy7	Stateczność budowli ziemnych i metody badania stateczności ich podłoża. Techniki wzmocnienia podłoża gruntowego.	3
Wy8	Osuwiska. Badania terenów osuwiskowych, środki zaradcze i zwalczanie.	2
Wy9	Przepływy w górotworze. Odwadnianie kopalń odkrywkowych. Technologie odwadniania. Zagrożenia i szkody powstałe na skutek odwadniania.	2
Wy10	Analiza ryzyka funkcjonowania stawów osadowych.	2
Wy11	Zasady współpracy budowli sztywnych zlokalizowanych na powierzchni z podłożem górniczym.	2
Wy12	Zasady współpracy budowli odkształcalnych zlokalizowanych na powierzchni z podłożem górniczym.	2
Wy13	Ocena odporności budowli na deformacje górnicze.	2
Wy14	Zasady współpracy podziemnych budowli liniowych, np. rurociągów, z odkształcającym się podłożem górniczym.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przedstawienie istoty projektu, warunki zaliczenia oraz podanie zalecanej literatury. Przekazanie studentom indywidualnych tematów projektowych oraz omówienie kolejnych faz wykonywania projektu pt.: „Analiza stateczności skarpy z gruntu rodzimego w różnych warunkach hydrogeologicznych”.	2
Pr2	Omówienie warunków geologiczno-górnich oraz ich najważniejszych parametrów; Wyznaczenie wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych ośrodka gruntowego.	2
Pr3	Przygotowanie algorytmu obliczeń alternatywnie metodą Felleniusa lub Bishopa. Omówienie znaczenia obecności wody w skarpie oraz jej statycznego i dynamicznego oddziaływania na poziom bezpieczeństwa.	2
Pr4	Prezentacja programu komputerowego SLIDE i jego zastosowania w analizie stateczności skarp i zboczy.	2
Pr5	Przedstawienie przykładowych obliczeń kontrolnych stateczności skarpy dla wybranych projektów studenckich, z wykorzystaniem oprogramowania	2

	komputerowego (np. SLIDE).	
Pr6	Prezentacja gotowych projektów i ich obrona przed audytorium studenckim.	2
Pr7	Oddanie prowadzącemu wykonanych projektów. Ocena wykonania i sprawdzian ustny ze znajomości zawartości merytorycznej projektu. Zaliczenie przedmiotu.	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego.
 N2. Prezentacje multimedialne.
 N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu.
 N4. Przygotowanie projektu w formie sprawozdania.
 N5. Prezentacja projektu i sprawdzian z problematyki ujętej w projekcie.
 N6. Obliczenia komputerowe i ich natychmiastowa prezentacja na ekranie oraz szczegółowe omówienie.
 N7. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	S2_EPO_U20 K2_GIG_K03	F1 – Ocena wykonania i wartości merytorycznej projektu
F2	S2_EPO_U20 K2_GIG_K01	F2 – Ocena ze sprawdzianu lub prezentacji zagadnień zawartych w projekcie
P	S2_EPO_W16	P1 – Ocena końcowa z egzaminu w formie sprawdzianu pisemnego, P2 = (0,4 F1 + 0,6 F2) – Ocena końcowa z projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Abramson L.W., T.S. Lee, Sunil Sharma, B.M. Boyce. Slope Stability and Stabilization Methods. Wiley, 2002
- [2] Chudek M., Obudowa wyrobisk górniczych, część I, Obudowa wyrobisk korytarzowych i komorowych. "Śląsk", Katowice 1986.
- [3] Dmítruk S., H. Suchnicka. Geotechniczne zabezpieczenie wydobywania. Wyd. PWr, Wrocław 1976
- [4] Gałczyński S., Podstawy budownictwa podziemnego, Oficyna Wydawnicza Pol. Wr., Wrocław 2001
- [5] Gergowicz Z., Geotechnika górnicza. Skrypt PWr., Wrocław 1974.
- [6] Hoek E., Kaiser P.K., W.F. Bawden. Support of Underground Excavations in Hard Rock. Funding by Mining Research Directorate and Universities Research Incentive Fund (www.rockscience.com/)
- [7] Hoek E. Rock Engineering. (www.rockscience.com/)

- [8] Kidybiński A., Podstawy geotechniki kopalnianej. "Śląsk", Katowice 1982.
- [9] Kliche C.A. Rock Slope Stability. SME, 1999.
- [10] Kral L. Elementy budownictwa przemysłowego. T. 2, PWN 1984
- [11] Piechota S. Podstawy górnictwa kopalin stałych, Wyd. AGH, Kraków 1996,
- [12] Ryncarz T. Zarys fizyki górotworu, Śląskie Wyd. Techn., Katowice 1993.
- [13] Sałustowicz A., Zarys mechaniki górotworu, "Śląsk", Katowice 1968.
- [14] Ulusay R., Hudson J. A. The complete ISRM suggested methods for rock characterization, testing and monitoring: 1974-2006, Commission on Testing Methods, ISRM, Ankara 2007
- [15] Wiłun Z., Zarys geotechniki, Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [16] Bieniawski Z. T., Engineering Rock Mass Classifications. Wiley & Sons, Intersc. publication. NY 1989
- [17] Borecki M., Chudek M., Mechanika górotworu. "Śląsk", Katowice 1972.
- [18] Butra J. Eksploatacja złoża rud miedzi w warunkach zagrożenia tąpnięciami i zawałami. Wyd. KGHM Cuprum, Wrocław 2010
- [19] Franasik K., Mechanika górotworu - Zwalczanie zagrożeń od zawałów i tępnięć w kopalniach rud miedzi. Skrypt PWr. Wrocław 1978.
- [20] Hoek E., Brown E. T., Underground Excavations in Rock. Institution of Mining and Met., London 1980.
- [21] Kisiel I., Mechanika techniczna tom VII - Mechanika skał i gruntów. PWN, Warszawa 1982.
- [22] Sałustowicz A., Mechanika górotworu, Wyd. Górnictwo-Hutnicze, Katowice 1955.
- [23] Thiel K., Mechanika skał w inżynierii wodnej. PWN, Warszawa 1980,
- [24] Praca zbiorowa: Materiały konferencyjne Zimowych Szkół Mechaniki Górotworu i Geoinżynierii, Wyd.: PWr, i AGH
- [25] Normy:

PN-98/B-02481 – Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar.

PN-98/B-02479 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN-83/B-03010 – Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN 88/B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-74/B-04452 – Grunty budowlane. Badania polowe.

PN – G - 04200 - Kopaliny. Próbkę geologiczne. Ogólne wytyczne pobierania.

PN – G - 04301 - Skały zwięzłe. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych i technologicznych.

PN – G - 04302 - Skały zwięzłe. Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie metodą poprzecznego ściskania

PN – G - 04303 - Skały zwięzłe. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie z użyciem próbek foremnych.

PN – G - 04304 - Skały zwięzłe. Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie proste.

PN – G - 04305 - Skały zwięzłe. Oznaczenie wytrzymałości na zginanie z użyciem próbek foremnych

PN - G- 04306 - Skały zwięzłe. Oznaczenie wytrzymałości na zginanie z użyciem próbek w postaci krążka.

PN - G- 04351 - Grunty skaliste i nieskaliste. Oznaczanie gęstości właściwej szkieletu gruntowego metodą próżniową

BN - 80/8704-15 - Oznaczanie wskaźnika wytrzymałości przy punktowym obciążeniu próbki

PN – G - 05016 - Szyby górnicze. Obudowa. Obciążenia

PN - G- 05020 - Podziemne wyrobiska korytarzowe i komorowe. Obudowa sklepienia. Zasady projektowania i obliczeń statycznych.

PN - G- 05600 - Podziemne wyrobiska korytarzowe i komorowe. Obudowa powłokowa. Zasady projektowania i obliczeń statycznych.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Bogumiła Pałac-Walko, bogumila.palac-walko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Monitorowanie zmian górotworu i ochrona powierzchni

Nazwa przedmiotów języku angielskim: Monitoring of Rocks Meass Changes and Protection of

Mine Fields Surface

Kierunek studiów: górnictwo i geologia

Specjalność: Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż

Poziom i forma studiów : II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu GKG2301

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim.
2. Ma elementarną wiedzę z zakresu szeroko pojętej problematyki górnictwa podziemnego i odkrywkowego, jako jednej z dziedzin technicznej i gospodarczej działalności człowieka.
3. Ma opanowane podstawowe pojęcia geologii złożowej górnictwa i hydrogeologii, umie przedstawić i scharakteryzować profil litologiczny w głównych regionach wydobywczych.
4. Ma elementarną wiedzę z geodezji budownictwa i geotechniki i geofizyki

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie wiedzy i zapoznanie studentów z uwarunkowaniami prawnymi klasyfikowania terenów górniczych na kategorie w zależności od zagrożeń oraz sposobem dokumentowania wpływów podziemnej i odkrywkowej eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu i górotwór.
- C2 Nabycie wiedzy i umiejętności w procesie optymalizacji eksploatacji górniczej w aspekcie

minimalizacji jej skutków na zabudowę powierzchniową i infrastrukturę podziemną.

C3 Poznanie metod projektowania sieci kontrolno-pomiarowych, rodzaju wykonywanych obserwacji, ich dokładności i stosowania zintegrowanych systemów monitorowania obiektów zagrożonych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie ochrony terenów górniczych, rozróżniania charakteru deformacji bezpośrednich i pośrednich wynikających z działalności górniczej podziemnej i odkrywkowej, oraz jej wpływu na infrastrukturę powierzchniową i podziemną w asPEUcie niezbędnym do opisu ilościowego i jakościowego deformacji powierzchni i górotworu na podstawie pomiarów geodezyjnych i oceny ich wiarygodności.

PEU_W02 Posiada niezbędną wiedzę do klasyfikowania terenów górniczych i obiektów budowlanych na kategorie w zależności od rodzaju zagrożeń i ich monitorowania.

PEU_W03 Ma wiedzę w zakresie stosowania profilaktyki górniczej i budowlanej w celu minimalizacji wpływów górniczych na zabudowę powierzchniową i infrastrukturę podziemną.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi samodzielnie zidentyfikować, wyznaczyć i zinterpretować skutki eksploatacji podziemnej i odkrywkowej na infrastrukturę powierzchniową i podziemną.

PEU_U02 Posiada umiejętność doboru systemów monitorowania w zależności od wielkości spodziewanych deformacji górotworu.

PEU_U03 Zna zasady projektowania zintegrowanych systemów monitorowania deformacji górotworu w asPEUcie bezpieczeństwa użytkowania obiektów zagrożonych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Posiada świadomość skutków oddziaływania górnictwa na środowisko naturalne

PEU_K02 Potrafi wykorzystać i przekazać zdobytą wiedzę na etapie projektowania eksploatacji górniczej w asPEUcie ochrony terenów i zabudowy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Charakterystyka wpływów podziemnej i odkrywkowej eksploatacji górniczej na komponenty środowiska przyrodniczego, podział, strefy oddziaływania	2
Wy2-3	Rola pomiarów geodezyjnych i satelitarnych GPS w procesie monitorowania deformacji powierzchni terenów górniczych.	4
Wy4-5	Problem wiarygodności geodezyjnych pomiarów deformacji, algorytm połączenia obserwacji względnych i bezwzględnych.	4
Wy6-7	System kontrolno-pomiarowy w monitorowaniu deformacji górotworu. Pomiary deformacji górotworu obiektów inżynierskich i przyrodniczych (Poligony Geodynamiczne) – przykłady	4
Wy8-9	Wyznaczanie wartości wskaźników deformacji na podstawie obserwacji geodezyjnych, analiza i interpretacja geometryczna.	4
Wy10-11	Klasyfikacja terenów górniczych na kategorie ze względu na deformacje typu ciągłego, nieciągłego i tąpnięcia górnicze	4
Wy12-13	Klasyfikacja obiektów budowlanych na kategorie odporności, inwentaryzacja uproszczona, zabezpieczanie obiektów przed uszkodzeniami górniczymi	4
Wy14-15	Wyznaczanie filarów ochronnych dla obiektów powierzchniowych na terenach górniczych na przykładzie górnictwa węgla i rud miedzi	4
Suma godzin		30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przydzielenie indywidualnych tematów ćwiczeń studentom. Omówienie wytycznych do ćwiczenia nr 1 na temat: „Opracowanie projektu sieci kontrolno-pomiarowej dla monitorowania zmian górotworu w rejonie kopalni odkrywkowej na podstawie mapy cyfrowej”. Graficzne opracowanie projektu sieci.	2
La2	Opis celu wykonywania pomiarów, doboru metod pomiarowych, rodzaju zastosowanego sprzętu i czasokresów wykonywania pomiarów. Opracowanie sprawozdania nr 1.	2
La3	Przydzielenie indywidualnych tematów ćwiczeń studentom. Omówienie wytycznych do ćwiczenia nr 2 na temat: „Wyznaczanie wskaźników deformacji na podstawie pomiarów geodezyjnych, analiza i interpretacja geometryczna”. Wykonanie obliczeń wskaźników deformacji.	2
La4	Analiza geometryczna wielkości uzyskanych deformacji (wykresy wskaźników). Zakwalifikowanie terenu do odpowiedniej kategorii terenu górniczego. Opracowanie sprawozdania nr 2.	2
La5	Przydzielenie indywidualnych tematów ćwiczeń studentom. Omówienie wytycznych do ćwiczenia nr 3 na temat: „Ocena wiarygodności pomiarów geodezyjnych na podstawie wyników cyklicznych pomiarów geodezyjnych wybranego obiektu”.	2
La6	Analiza statystyczna wyników przemieszczeń poziomych i pionowych cyklicznych pomiarów geodezyjnych wybranego obiektu. Wyznaczenie błędów średnich pomiarów.	2
La7	Ocena wiarygodności pomiarów geodezyjnych. Opracowanie sprawozdania nr 3.	3
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego
 N2. prezentacje multimedialnymi z użyciem sprzętu audio-wizualnego
 N3. konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01-W03	zaliczenie na ocenę w formie sprawdzianu pisemnego według podanego zakresu materiału
P2	PEU_U01-U03	F1- Ocena z wykonania i wartości merytorycznej laboratoriów F2- Ocena z obrony (prezentacji) zagadnień zawartych w sprawozdaniach laboratoriów P2- Ocena końcowa z projektu (średnia ważona z F1 – 70% oraz F2 - 30%)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa, Ochrona powierzchni terenów górniczych, Wyd. Śląsk Katowice 1980r
- [2] Edward Popiołek Ochrona terenów górniczych.. Wyd. AGH Kraków 2009r
- [3] Ryszard Hejmanowski Prognozowanie deformacji górotworu i powierzchni terenu na bazie uogólnionej teorii Knothego dla złóż surowców skalnych i gazowych. Wyd. AGH Kraków 2001
- [4] Włodzimierz. Kielbasiewicz Ćwiczenia z miernictwa górniczego i ochrony terenów w górnictwie, Skrypt PWr.1979r

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Poradnik Górnika Tom 1.
- [2] Dni Miernictwa Górniczego i Ochrony Terenów Górniczych. Prace naukowe GIG. Seria: Konferencje. Wydawnictwo GIG Katowice.
- [3] Przegląd Górniczy, Miesięcznik, Wyd. SIOTiG ZG, Katowice
- [4] Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 1994r. Nr 89 poz. 415)
- [5] Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U. z 2005 r. nr 228, poz. 1947 ze zmi)
- [6] Ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska z 31 stycznia 1980 roku (tekst jednolity Dz.U. z 1994r. Nr 49 poz. 196)
- [7] Ustawa o odpadach (Dz.U. z 1997r. Nr96 poz. 592)
- [8] Rozp. Ministra Gospodarki z dn. 28.06.2002r. (w sprawie bhp) prowadzenia ruchu w podziemnych zakładach górniczych.
- [9] Rozp. Ministra Ochrony Środowiska z dnia 22.12.2011r w sprawie dokumentacji mierniczo geologicznej.
- [10] Internet

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

mgr inż. Andrzej Dudek, (andrzej.dudek@pwr.wroc.pl)

WYDZIAŁ GEOIŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Wentylacja i pożary
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Ventilation and Mine Fires
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Górnictwo I Geologia
Specjalność (jeśli dotyczy):	Eksploracja podziemna i odkrywkowa złóż
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	GGG117332
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z zakresu analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim.
2. Ma podstawową wiedzę z termodynamiki technicznej.
3. Ma wiedzę z zakresu górnictwa, głównie z udostępnienia i eksploatacji podziemnej złóż oraz z zwalczania zagrożeń naturalnych.
4. Ma podstawą wiedzę z wentylacji i pożarów kopalń w zakresie przemian termodynamicznych powietrza, praw obowiązujących w wentylacji kopalń, zasad rozprowadzenia powietrza w sieciach wentylacyjnych, zaburzeń wentylacji w czasie pożaru podziemnego oraz zasad prowadzenia akcji przeciwpożarowych.
5. Potrafi posługiwać się edytorami tekstu i arkuszami kalkulacyjnymi (z elementami

programowania) w zakresie przygotowania dokumentów, dokonywania obliczeń oraz tworzenia prezentacji multimedialnych.

6. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia III stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

C1 – Zaznajomienie studentów z zadaniami aerologii górniczej w świetle obowiązujących uwarunkowań prawnych oraz kierunkami jej rozwoju.

C2 – Przygotowanie studentów do opracowania analiz bezpieczeństwa i ekonomiki dla rzeczywistych sieci wentylacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych.

C3 – Przedstawienie studentom problemów związanych z zabezpieczeniem ludzi w czasie pożaru podziemnego oraz wyznaczaniem dróg uciezkowych dla załogi w przypadku powstania pożaru.

C4 – Poznanie i zrozumienie czynników kształtujących warunki klimatyczne w wyrobiskach górniczych oraz metod oceny i prognozy warunków klimatycznych w wyrobiskach górniczych.

C5 – Poznanie podstaw teoretycznych procesów chłodniczych wykorzystywanych w klimatyzacji kopalń, obliczeń bilansowych układów klimatyzacji oraz przygotowanie studentów do realizacji projektów klimatyzacji wybranych rejonów kopalni.

C6 – Poznanie rozwiązań klimatyzacji lokalnej i centralnej stosowanych w kopalniach polskich i zagranicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – Posiada elementarną wiedzę na temat przewietrzania kopalń w warunkach zagrożeń naturalnych.

PEU_W02 – Posiada wiedzę na temat metod wykorzystywanych w badaniu bezpieczeństwa i ekonomiki rzeczywistych sieci wentylacyjnych.

PEU_W03 – Posiada wiedzę na temat wpływu własności fizykotermicznych górotworu i prowadzonych procesów górniczych na stan warunków klimatycznych w wyrobiskach górniczych oraz prognozowania warunków termicznych w wyrobiskach górniczych.

PEU_W04 – Posiada wiedzę na temat procesów chłodniczych wykorzystywanych w klimatyzacji kopalń, stosowanych czynników termodynamicznych oraz możliwości odprowadzenia ciepła, szczególnie z dołowych urządzeń klimatyzacyjnych.

PEU_W05 – Posiada wiedzę na temat stosowanych w górnictwie polskim i światowym rozwiązań klimatyzacji oraz zna tendencje ich rozwoju.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – Potrafi przeprowadzać analizy bezpieczeństwa i ekonomiki sieci wentylacyjnych.

PEU_U02 – Potrafi, wykorzystując narzędzia obliczeniowe, wyznaczać drogi uciezkowe załogi z miejsc pracy zagrożonych wystąpieniem pożaru podziemnego.

PEU_U03 – Potrafi wykonywać bilansowe obliczenia układów klimatyzacji.

PEU_U04 – Potrafi opracowywać projekty klimatyzacji rejonów wydobywczych.

PEU_U05 – Potrafi analizować rozwiązania klimatyzacji lokalnej i centralnej stosowanych w górnictwie polskim i zagranicznym pod kątem ich wad i zalet.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – Potrafi opracować i przedstawiać efekty pracy projektowej w formie arkuszy obliczeniowych, sprawozdań papierowych i prezentacji multimedialnych.

PEU_K02 – Ma świadomość zagrożenia środowiska hałasem spowodowanym pracą wentylatorów głównych, emisją gazów i pyłów w wyniku procesu przewietrzania kopalni.

PEU_K03 – Ma świadomość wpływu czynników termodynamicznych stosowanych w klimatyzacji kopalń na powstawanie efektu cieplarnianego i dziurę ozonową.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zasady przewietrzania kopalń w warunkach zagrożeń naturalnych. Analiza bezpieczeństwa i ekonomiki rzeczywistych sieci wentylacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych.	2
Wy2	Zabezpieczenie ludzi w czasie pożaru podziemnego. Możliwości komputerowego generowania strefy zagrożonej przy różnym usytuowaniu pożaru. Wyznaczanie dróg uciezkowych w przypadku wystąpienia pożaru.	2
Wy3	Czynniki kształtujące warunki klimatyczne w wyrobiskach górniczych: wpływ zmian ciśnienia powietrza, pracy maszyn, ilości i wilgotności powietrza, własności termicznych skał. Bilans energii w górotworze i wyrobisku górniczym, równanie przewodnictwa cieplnego.	2
Wy4	Metody prognozowania temperatury powietrza w wyrobiskach górniczych przewietrzanych odrębnie i wentylacją opływową.	2
Wy5	Procesy chłodnicze w klimatyzacji kopalń. Kierunki rozwoju klimatyzacji kopalń – zastosowanie lodu. Redukcja ciśnień w instalacjach klimatyzacyjnych. Możliwości odprowadzenia ciepła z podziemnych instalacji klimatyzacyjnych. Stosowane czynniki chłodnicze i chłodziwa oraz ich wpływ na środowisko.	3
Wy6	Rozwiązania klimatyzacji lokalnej i centralnej w kopalniach.	2
Wy7	Obliczenia bilansowe układów klimatyzacji. Rozwiązania klimatyzacji stosowane w górnictwie światowym.	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zakres ćwiczeń projektowych, warunki zaliczenia, literatura. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom. Omówienie wytycznych do ćwiczeń projektowych na temat: 1) Wyznaczenie dróg uciezkowych w przypadku pożaru podziemnego. 2) Rozwiązanie klimatyzacji oddziału wydobywczego ścianowego lub filarowo-komorowego.	2
Pr2	Analiza strefy zagrożonej dla zadanych miejsc pracy załogi (oddziałów) za pomocą systemu „Pożar”.	4
Pr3	Wyznaczenie dróg uciezkowych załogi w zależności od miejsca powstania pożaru podziemnego.	4
Pr4	Prognozowanie warunków termicznych i wilgotnościowych w wyrobiskach doprowadzających powietrze do rejonu oraz w rejonie.	4
Pr5	Ocena warunków klimatycznych w rejonie. Określenie zakresu klimatyzacji. Przyjęcie koncepcji klimatyzacji.	4
Pr6	Wyznaczenie niezbędnej mocy chłodniczej oraz jej rozmieszczenia w wyrobiskach. Dobór maszyny (maszyn) klimatyzacyjnych.	4
Pr7	Obliczenie niezbędnej izolacji rurociągów. Wyznaczenie strat ciśnienia w rurociągach. Dobór sprężu pompy.	4
Pr8	Rozwiązanie odprowadzenia ciepła z MK do prądów powietrza zużytego za pomocą zadanego w temacie urządzenia (chłodni wyparnej, chłodni wieżowej lub komory zraszania). Wykonanie bilansu cieplnego oddziału przed i po zastosowaniu klimatyzacji.	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Forma wykładu – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi.
N2. Dyskusje dydaktyczne w ramach wykładu i projektu.
N3. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01-W05	Ocena końcowa z egzamin w formie sprawdzianu pisemnego
P2	PEU_U01-U05 PEU_K01 – K03	Ocena końcowa z projektu w formie pomiarowej i jego obrony

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Waławik J.: Wentylacja kopalń tom I i II, Wyd. AGH, Kraków 2010.
- [2] Roszkowski J., Pawiński J., Strzeziński J.: Przewietrzanie kopalń, Wyd. ŚWT, Katowice 1995.
- [3] Strumiński A.: Zwalczanie pożarów w kopalniach głębinowych, Wyd. Śląsk, Katowice 1996.
- [4] Waławik J., Cygankiewicz J., Knechtel J.: Warunki klimatyczne w kopalniach głębokich, PAN, Kraków 1998
- [5] McPherson M. J.: Subsurface Ventilation and Environmental Engineering, Published by Chapman & Hall, London 1993.
- [6] Gutkowski K. M.: Chłodnictwo i klimatyzacja, WNT, Warszawa 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Łuska P., Nawrat S.: Klimatyzacja kopalń podziemnych: urządzenia chłodnicze. Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 2002.
- [2] Łuska P., Nawrat S.: Klimatyzacja kopalń podziemnych: systemy chłodnicze. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2008.
- [3] Madeja-Strumińska B., Strumiński A.: Aerotermodynamika górnicza, Wyd. Śląsk, Katowice 1997.
- [4] Chmura K., Chudek M.: Geotermomechanika górnicza, Księgarnia Nakładowa „SUPLEMENT”
- [5] Frycz A.: Klimatyzacja kopalń. Wyd. "Śląsk", Katowice 1981

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Sebastian Gola, sebastian.gola@pwr.edu.pl

Semestr 3

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWIA I GEOLOGI
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Prawo geologiczno – górnicze i ratownictwo
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Mining and Geological Law Mine Rescue Work

Kierunek studiów: górnictwo i geologia

Specjalność: Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż

Poziom i forma studiów : II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu PRG117300

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30			30
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1	1			1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1			1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1			0.5

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę z podstaw prawa krajowego i unijnego
2. Ma wiedzę z podstaw geologii i górnictwa

CELE PRZEDMIOTU

C1 Celem przedmiotu jest posiadanie rozszerzonej znajomości *Prawa Geologicznego i Górniczego* związanej z jego usytuowaniem na tle dyrektyw prawa europejskiego, zasad dopuszczania wyrobów do stosowania w ZG oraz zagadnień ochrony środowiska związanej z działalnością górniczą.
C2 Celem przedmiotu jest posiadanie rozszerzonej znajomości organizacji ratownictwa górniczego i I pomocy, zasad prowadzenia akcji ratowniczej, tworzenia planu przeciwpożarowego i wykorzystania systemów komputerowych w ratownictwie
C3 Celem przedmiotu jest opanowanie umiejętności pozyskiwania informacji z systemów prawnych, literatury prawnej i innych źródeł oraz opracowywanie uzyskanych informacji dotyczących

aktualnych przepisów prawa górniczego, a ich wykorzystywanie w praktyce do formułowania ocen i opinii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU-W01 zna prawo geologiczne i górnicze w stopniu umożliwiającym stwierdzenie jego kwalifikacji jako osoby kierownictwa ruchu zakładu górniczego zwłaszcza w zakresie prowadzenia eksploatacji w warunkach zagrożeń naturalnych

Z zakresu umiejętności:

PEU-U01 potrafi sformułować ogólne zasady prowadzenia akcji ratowniczych oraz zastosować zasady tworzenia planu ratownictwa, pierwszej pomocy a także planu przeciwpożarowego. Potrafi stosować system komputerowy do wspomagania prowadzenia akcji ratowniczej

PEU-U02 potrafi samodzielnie opracować elementy dokumentów bezpieczeństwa pracy wymagane przepisami prawa geologicznego i górniczego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU-K01 rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć górnictwa i innych asPEUtów działalności inżyniera-górnika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Dyrektywy europejskie dotyczące górnictwa	2
Wy2	Dopuszczanie wyrobów do stosowania w górnictwie	2
Wy3	PGiG a ochrona środowiska	2
Wy4	Składowanie odpadów w podziemnych wyrobiskach ?	1
Wy5	Organizacja ratownictwa górniczego w Polsce	2
Wy6	Ogólne zasady prowadzenia akcji ratowniczej	2
Wy7	Plan ratownictwa i pierwszej pomocy	2
Wy8	Plan przeciwpożarowy	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Prowadzenie akcji ratowniczej z wykorzystaniem komputerowego systemu wspomagania prowadzenia akcji - Systemu POŻAR	2
Ćw2	Prowadzenie akcji ratowniczej z wykorzystaniem komputerowego systemu wspomagania prowadzenia akcji - Systemu POŻAR	2
Ćw3	Prowadzenie akcji ratowniczej z wykorzystaniem komputerowego systemu wspomagania prowadzenia akcji - Systemu POŻAR	2
Ćw4	Pierwsza pomoc przedmedyczna – zasady ogólne	2

Ćw5	Pierwsza pomoc przedmedyczna – zatrzymanie oddechu i krążenia, wstrząs	2
Ćw6	Pierwsza pomoc przedmedyczna – zranienia, zatrucia	2
Ćw7	Pierwsza pomoc przedmedyczna – odmrożenia, oparzenia	2
Ćw8	Pierwsza pomoc przedmedyczna – złamania, urazy czaszki	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do seminarium, rozdzielnie tematów wystąpień dla poszczególnych studentów. Tematyka wystąpień dotyczy problemów obowiązującego aktualnie PGiG poruszanych na wykładach, oraz zagadnień prawnych wynikających z przepisów wykonawczych do ustawy PGiG.	1
Se2-7	Wystąpienia uczestników seminarium w formie 20-25 minutowych prezentacji i dyskusja grupy nad treścią i formą wystąpień.	14
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. forma wykładów – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z użyciem sprzętu audio-wizualnego	
N2. ćwiczenia prowadzone z wykorzystaniem nowoczesnych systemów komputerowych	
N2. wystąpienia uczestników seminariów powinny być ilustrowane prezentacjami multimedialnymi, z wykorzystaniem również dokumentacji cyfrowej	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_W01	Egzamin pisemny z zakresu materiału na wykładzie
P2	PEU_U01	Zaliczenie pisemne - kolokwium
P3	PEU_U01 PEU_K01	wystąpienie uczestnika seminarium jest dyskutowane przez grupę, a wyniki dyskusji są podsumowane ocenami. Oceny te dotyczące: 1. merytorycznej zawartości wystąpień, 2. formalnej strony wystąpień 3. aktywności w dyskusjach są brane pod uwagę przy końcowej ocenie seminarium. Ocena końcowa jest średnią ważoną tych trzech ocen, odpowiednio z wagami 0.6, 0.2 i 0.2.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

Lipiński – Prawo geologiczne i górnicze – komentarz. Wydawnictwo Amber, 2003
Prawo geologiczne i górnicze – Wydawnictwo SITG, 2011
Radecki - Ochrona środowiska w prawie geologicznym i górniczym
Cehak K., Olszówka A.: Ratownictwo górnicze, Wyd. Śląsk
Gawliczek. J.: Ratownictwo górnicze w kopalniach głębinowych, Wyd. Śląsk
Kuczejda J.: Ratownik Górniczy, Wyd. Śląsk

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Strony internetowe: Sejmu RP, MŚ, MG I WUG
Dzienniki Ustaw 2011, 2012
Internetowy System Informacji Prawnej Sejmu RP
Bezpieczeństwo pracy i ochrona środowiska w górnictwie – miesięcznik WUG
Biuletyn informacyjny z zakresu ratownictwa górniczego - CSRG
Ratownictwo Górnicze – kwartalnik CSRG

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Magdalena Worsa-Kozak magdalena.worsa-kozak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Systemy przeróbcze
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Processing Systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Górnictwo i Geologia
Specjalność (jeśli dotyczy):	Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż
Poziom i forma studiów:	II stopień, stacjonarne
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	GGG117326
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			0,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu chemii i fizyki
2. Elementarna wiedza z zakresu statystyki matematycznej
3. Znajomość podstawowych pojęć z zakresu geologii inżynierskiej, złożowej i górniczej
4. Podstawowa wiedza z zakresu technologii przeróbki kopalin, w zakresie co najmniej przedstawionym na kursie Podstawy mineralurgii i Technologię wykorzystania surowców mineralnych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przedstawienie zagadnień produkcyjnych w przemyśle mineralnym jako problem optymalizacyjny zarządzania funkcjonowaniem złożonych systemów technologicznych.
- C2 Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami analizy złożonych systemów przeróbki kopalin i odpadów.
- C3 Wykształcenie umiejętności budowy prostych modeli i algorytmów operacji górniczych i przeróbczych i ich realizacji za pomocą arkusza kalkulacyjnego.

C4	Wykształcenie umiejętności przygotowania i przedstawiania raportów z wykonanych analiz i projektów.
----	---

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 – Posiada wiedzę ogólną o technologiach stosowanych w przeróbce i przetwórstwie surowców mineralnych

PEU_W02 – Poznaje zasady modelowania matematycznego operacji przeróbczych i problemy eksperymentowania w celu oznaczenia parametrów modeli operacji.

PEU_W03 – Poznaje kryteria i algorytmy optymalizacji złożonych systemów operacji technologicznych

PEU_W04 – Poznaje przykłady funkcji komercyjnych i szkoleniowych programów komputerowych do analizy systemów przeróbczych oraz poznaje sposoby wykonywania obliczeń symulacyjnych procesów operacji jakościowo-ilościowych za pomocą narzędzi obliczeniowych dostępnych w arkuszu kalkulacyjnym

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi wykonać proste modele podstawowych operacji przeróbczych: rozdrabiania i klasyfikacji i szacować ich parametry

PEU_U02 – Potrafi wykonać zadanie indywidualne/grupowe optymalizacji prostego systemu ze sprzężeniem zwrotnym operacji górniczych i/lub przeróbczych

PEU_U03 - Potrafi opracować i przedstawić efekty pracy projektowej (sprawozdanie papierowe, prezentacja multimedialna analizy przykładowego systemu przeróbki kopalin)

Z zakresu Kompetencji społecznych:

PEU_K01 – Ma wykształconą postawę krytycznego oglądu dostępnej wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, przegląd literatury. Charakterystyka profilu kursu oraz celów i metod kształcenia. Metody oceny procesów technologicznych przeróbki kopalin	2
Wy2-3	Podstawowe struktury systemów górniczych, przeróbczych i przetwórczych na przykładzie układów wzbogacania rud miedzi, węgla kamiennego oraz przeróbki kruszyw. Definicja systemów, operacji i obiektów przeróbczych oraz charakterystyka zakładu przeróbczego jako systemu operacji przeróbczych i obiektu inwestycyjnego	4
Wy4	Projektowanie i modelowanie operacji przeróbczych wybranych układów technologicznych. Etapy projektowania, części składowe projektu	2
Wy5-6	Charakterystyka schematów jakościowo-ilościowych, wodno-mułowych i maszynowych wybranych systemów przeróbczych. Ocena ekonomiczna procesów przeróbczych	4
Wy7-8	Budowa schematu maszynowego zakładu przeróbczego w oparciu o zasady doboru maszyn i urządzeń wynikające z analizy i oceny schematów jakościowo-ilościowych	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do projektu: założenia, cel, forma, harmonogram	2
Pr2	Sprawdzenie wiedzy początkowej studentów w trybie audytoryjnym	2
Pr3	Ćwiczenia rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych z użyciem arkusza	2

	kalkulacyjnego	
Pr4	Konsultacje i ćwiczenia ze znajomości statystyki matematycznej oraz umiejętności operacji na zbiorach	4
Pr5	Przydział i objaśnienia zadań do samodzielnego rozwiązania (analiza systemu operacji: zróżnicowane struktury, różne technologie, różne modele. Katalog zadań zmienny, dostosowany do aktualnego poziomu wiedzy i umiejętności studentów	4
Pr6-7	Prace samodzielne: budowa modeli zadanych operacji, konsultacje indywidualne	6
Pr8-9	Prace samodzielne: analiza (optymalizacja) zadanych systemów operacji wg kryteriów jakościowych, ilościowych lub ekonomicznych, kontrola wykonania, konsultacje indywidualne	8
Pr10	Prezentacja/obrona gotowych projektów przez studentów. Zaliczenie projektu	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N.1 Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego
 N.2 Prezentacje multimedialne
 N.3 Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu
 N.4 Przygotowanie projektu w formie sprawozdania
 N.5 Testowy sprawdzian wiedzy
 N.6 Kontrola postępów realizacji projektu
 N.7 Prezentacja i obrona projektu
 N.8 Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	S2_EPO_U16	F1 Ocena umiejętności rozwiązywania zadań F2 Forma i redakcja wykonania
P1 P2 P3	S2_EPO_W13	P1 Ocena częściowa egzaminu z treści wykładu: sprawdzian w zadań kontrolnych, charakterystycznych dla przedmiotu kursu (zadania różnicowane, ważone wg trudności w %, zestaw = 100%) najlepszy wynik plus premie za uczestnictwo na wykładach wyznaczają poziom odniesienia P2 Ocena częściowa zaliczenia projektu (średnia ważona z projektów – 70% meritum oraz 30% forma) P3 Ocena końcowa grupy kursów: średnia arytmetyczna ocen częściowych z wykładu i projektu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Drzymała J., Podstawy mineralurgii, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2006
- [2] King R.P., Modeling & simulation of mineral processing systems, Batterworth and Heinemann, Oxford, 2001
- [3] Laskowski J, Łuszczkiewicz A., Przeróbka kopalni, Wzbogacanie surowców mineralnych, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1989
- [4] Lynch A.J., Mineral crushing and grinding circuits, Elsevier Sci Publ.Company, Amsterdam, Oxford, NY, 1977
- [5] Malewski J., Modrzejewski S., Modelowanie i optymalizacja systemów i procesów wydobywania i przeróbki kruszyw łamanych, Wydawnictwo Górnictwo Odkrywkowe, Wrocław, 2008
- [6] Malewski J., Zarządzanie produkcją – kluczową technologią rozwoju przemysłu wydobywczego rud miedzi i surowców towarzyszących, Cuprum, 1/2008
- [7] Piecuch T., Technika wodno-mułowa. Urządzenia i procesy, WNT Warszawa, 2010
- [8] Monografia KGHM, (pod red. Piestrzyńskiego), Lubin 2007
- [9] Wills B.A., Mineral processing technology, Pergamon Press, 1983-2006, Elsevier & BH, 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [10] Czasopisma branżowe:
 - a. Górnictwo Odkrywkowe (Wyd. IGO, Wrocław)
 - b. Przegląd Górniczy (Wyd. NOT, Katowice)
 - c. Rudy i Metale Nieżelazne (Wyd. NOT, Katowice)
 - d. Górnictwo i Geoinżynierii (Wyd. AGH, Kraków),
 - e. Przegląd Geologiczny (Wyd. PIG Warszawa).
 - f. Cuprum (Wyd. ZBR Cuprum-KGHM, Wrocław)
 - g. Gospodarka surowcami mineralnymi, Komitet Zrównoważonej Gospodarki Surowcami PAN, Wydawnictwo Sigmie PAN, Kraków
 - h. Górnictwo i Geologia, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
 - i. Physicochemical Problems of Mineral Processing, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław.
 - j. Minerals Engineering, Elsevier Publ.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Magdalena Duchnowska, magdalena.duchnowska@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII GORNICICTWA I GEOLOGII

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: BHP – ryzyko zawodowe

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Job risk

Kierunek studiów: górnictwo i geologia

Specjalność: Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż, Geoinżynieria i ochrona środowiska

Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu GGG117322

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa znajomość technologii stosowanych w zakładach górnictwa odkrywkowego oraz podziemnego
2. Potrafi posługiwać się środowiskiem Microsoft Office w zakresie przygotowania dokumentów w programie Word, prezentacji multimedialnej w programie Power Point oraz pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel
3. Potrafi identyfikować czynniki szkodliwe, niebezpieczne oraz uciążliwe w środowisku

pracy .

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - zapoznanie studentów z zasadami oceny ryzyka zawodowego zgodnie z normą PN-N-18002
C2 - zapoznanie studentów z zasadami szacowania ryzyka zawodowego oraz wyznaczenia dopuszczalności przy wykorzystaniu programu komputerowego STER oraz metody RISC SCORE.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W0 1 - Posiada ogólną wiedzę na temat zasad wykonywania oceny ryzyka zawodowego

PEU_W0 2 – Posiada wiedzę na temat szacowania i wyznaczania dopuszczalności ryzyka zawodowego

PEU_W0 3 – Posiada ogólną wiedzę na temat działań korygujących i zapobiegawczych dla zagrożeń na typowych stanowiskach pracy w górnictwie

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi dokonać identyfikacji zagrożeń czynnikami szkodliwymi, niebezpiecznymi i uciążliwymi dla typowych stanowisk w zakładach górniczych

PEU_U02 - Potrafi dokonać oszacowania i wyznaczyć dopuszczalność ryzyka metodami wg programu komputerowego STER oraz metodą RISC SCORE

PEU_U03 - Potrafi zaplanować działania korygujące i zapobiegawcze dla zagrożeń na typowych stanowiskach pracy w zakładach górniczych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi pracować w zespole i wspólnie przeprowadzić ocenę ryzyka zawodowego oraz opracowywać jej wyniki i wymaganą dokumentację w formie zespołowego sprawozdania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicja ryzyka zawodowego. Podstawy prawne oceny ryzyka zawodowego. Metody oceny ryzyka. Przebieg oceny ryzyka zawodowego.	2
Wy2	Informacje niezbędne do oceny ryzyka zawodowego. Identyfikacja czynników szkodliwych, niebezpiecznych i uciążliwych występujących w środowisku pracy.	2
Wy3	Szacowanie ryzyka zawodowego oraz wyznaczenie dopuszczalności	2
Wy4	Działania korygujące i zapobiegawcze. Zapoznanie pracowników z wynikami oceny ryzyka zawodowego. Realizacja ustalonych działań korygujących i zapobiegawczych. Kontrola skuteczności realizowanych działań. Okresowa ocena ryzyka zawodowego.	2
Wy5	Czynniki niebezpieczne – identyfikacja i szacowanie ryzyka	2
Wy6	Czynniki uciążliwe w ocenie ryzyka zawodowego: obciążenie psychiczne, obciążenie statyczne, monotopia	2
Wy7	Metody oceny ryzyka zawodowego: program komputerowy STER, metoda RISC SCORE	2
Wy8	Pisemny sprawdzian	1

	Suma godzin	15
--	--------------------	-----------

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ocena ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu programu komputerowego STER dla 2 stanowisko pracy - opis stanowiska pracy, identyfikacja zagrożeń	3
La2	Ocena ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu programu komputerowego STER dla 2 stanowisko pracy - oszacowanie ryzyka zawodowego i wyznaczenie dopuszczalności dla czynników szkodliwych (pył, hałas, drgania, czynniki chemiczne)	3
La3	Ocena ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu programu komputerowego STER dla 2 stanowisko pracy - oszacowanie ryzyka zawodowego i wyznaczenie dopuszczalności dla czynników niebezpiecznych (śliskie i nierówne powierzchnie, spadające elementy, ruchome elementy, poruszające się maszyny i transportowane bimi przedmioty)	3
La4	Ocena ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu programu komputerowego STER dla 2 stanowisko pracy - oszacowanie ryzyka zawodowego i wyznaczenie dopuszczalności dla czynników uciążliwych (obciążenie psychiczne, obciążenie statyczne, monotypia)	3
La5	Ocena ryzyka zawodowego dla wytypowanego stanowiska pracy przy wykorzystaniu metody RISC SCORE	2
La6	Prezentacja wykonanych ćwiczeń, sprawdzian	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego.
2.	Prezentacje multimedialne.
3.	Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu.
4.	Dyskusja dydaktyczna w ramach laboratorium.
5.	Prezentacja komputerowa wykonanych ocen ryzyka zawodowego.
6.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczeni się
P1	PEU_S2_EPO_W18	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, prezentacje multimedialne, dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu, konsultacje, ocena końcowa ze sprawdzianu obejmującego całość wykładanego materiału
P2, F1	PEU_U01 – S2_EPO_U18,21	Przygotowanie ocen ryzyka w formie prezentacji komputerowej, konsultacje, ocena końcowa na

	K2_GIG_K01	podstawie sprawdzianu oraz przedstawionej prezentacji
--	------------	---

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Iwona Romanowska Słomka, Adam Słomka, Zarządzanie ryzykiem zawodowym. Wydawnictwo TARBONUS, Kraków- Tarnobrzeg, 2009
- [2] Iwona Romanowska Słomka, Adam Słomka, Ocena ryzyka zawodowego. Wydawnictwo TARBONUS, Kraków Tarnobrzeg, 2010
- [3] Wiesława Horst, Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy. Część 1, Ergonomiczne czynniki ryzyka. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] PN-N-18002 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Żaklina Konopacka, zaklina.konopacka@pwr.edu.pl

<p>WYDZIAŁ WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII</p> <p>KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim Zarządzanie środowiskiem</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku angielskim Environmental management</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): GÓRNICTWO I GEOLOGIA</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż</p> <p>Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy</p> <p>Kod przedmiotu OSG117312</p> <p>Grupa kursów TAK</p>	
--	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę*				Zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				0,5

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa znajomość zagadnień związana z ekologią i ochroną środowiska

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z systemami zarządzania ochroną środowiska zarówno w Polsce jak i pozostałych krajach Unii Europejskiej.
- C2. Przygotowanie studenta do racjonalnego i zrównoważonego zarządzania komponentami środowiska
- C3. Zapoznanie studenta z genezą systemów zarządzania ochroną środowiska w Polsce, przeglądem i normalizacją systemów zarządzania środowiskowego.
- C4. Zapoznanie z korzyściami i zobowiązaniami wynikającymi z wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego.
- C5. Przedstawienie relacji pomiędzy systemem zarządzania środowiskowego a systemem zarządzania jakością.
- C6. Przedstawienie przeglądu metod informatycznych wspomagających wdrażanie systemów

zarządzania środowiskowego (możliwości i praktyczne zastosowanie komputerowych systemów zarządzania informacjami środowiskowymi, wspomaganie decyzji w zakresie ochrony środowiska oraz dobór metod i narzędzi wspomagających wdrażanie systemu zarządzania środowiskiem).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K1_GIG_W04 - ma wiedzę w zakresie systemów monitorowania i zarządzania środowiskiem w Polsce i krajach UE z wykorzystaniem narzędzi informatycznych,

K1_GIG_W011 - ma wiedzę niezbędną do społecznych i psychologicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej,

Z zakresu umiejętności:

K1_GIG_U01 – 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,

K1_GIG_U05 – umie stosować metody i odpowiednie narzędzia informatyczne w systemach zarządzania komponentami środowiska.

Z zakresu kompetencji społecznych:

K1_GIG_K01 – potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy,

K1_GIG_K03 – ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej w tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia: - Środowisko, charakterystyka poszczególnych elementów środowiska - Charakterystyka zagrożeń dla środowiska naturalnego wynikających z działalności człowieka - Zarządzanie środowiskiem - System zarządzania środowiskiem	2
Wy2	Prawne aspekty zarządzania środowiskiem	2
Wy3	Historia i rozwój systemów zarządzania środowiskiem	2
Wy4 Wy5 Wy6	Systemy zarządzania środowiskiem: - Karta Biznesu Zrównoważonego Rozwoju Międzynarodowej Izby Handlowej – ICC Business Charter for Sustainable Development - EMAS – Zarządzenie Komisji Wspólnot Europejskich w sprawie dopuszczenia do dobrowolnego udziału przedsiębiorstw sektora przemysłowego Wspólnoty w systemie eko-zarządzania i eko-audytu - CP – Czysta Produkcja - BS 7750 – Specification for Environmental Management Systems - ISO 9000 - ISO 14000 - ISO 14001 Charakterystyka wybranych Systemów Zarządzania Środowiskiem. Korzyści	6

	wynikające z wdrożenia przez przedsiębiorstwo danego SZŚ. Doświadczenia polskich przedsiębiorstw we wdrażaniu SZŚ. Proces wdrażania wybranego SZŚ w przedsiębiorstwie na przykładzie systemu EMAS.	
Wy7 Wy8	Podstawowe narzędzia zarządzania środowiskiem <ul style="list-style-type: none"> - Instrumenty prawno-administracyjne (przepisy prawne, normy, koncesje i pozwolenia) - Instrumenty ekonomiczne (opłaty, podatki, systemy depozytowo-refundacyjne, uprawnienia zbywalne, subsydia, zastawy, kary pieniężne) - Instrumenty (techniki) oddziaływania społecznego (edukacja ekologiczna, propaganda ekologiczna) Przykładowe podstawowe narzędzia zarządzania środowiskiem: <ul style="list-style-type: none"> - Postępowanie w sprawie ocen oddziaływania na środowisko - Pozwolenia zintegrowane - Audyty - Raporty bezpieczeństwa - Monitoring Środowiska 	4
Wy9 Wy10	Projektowanie systemu zarządzania środowiskiem	4
Wy11 Wy12	Systemy informatyczne wspomagające zarządzanie środowiskiem <ul style="list-style-type: none"> - Systemy Wspomagania Decyzji - Systemy Eksperckie - Modele Symulacyjne - Geograficzne Systemy Informacyjne Wybrane rodzaje systemów informatycznych wspomagających zarządzanie środowiskiem, ich charakterystyka, przykłady wdrożeń w Polsce i na świecie	4
Wy13	Korzyści płynące z posiadania wdrożonego i funkcjonującego systemu zarządzania środowiskowego	2
Wy14	Koszty wdrażania i funkcjonowania systemu zarządzania środowiskowego	1
Wy14 Wy15	Systemy zarządzania środowiskiem w praktyce	3
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zakres i forma referatu oraz prezentacji, warunki zaliczenia, literatura. Przydzielenie indywidualnych tematów seminaryjnych studentom.	2
Se2	Wygłaszanie przez studentów referatów przy wykorzystaniu prezentacji multimedialnej dotyczących zagadnień: systemów zarządzania środowiskiem – na konkretnych przykładach, uwarunkowań formalno-prawnych postępowań administracyjnych (np. uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia, decyzji zintegrowanej itd.), analizy cyklu życia wybranego przedsiębiorstwa; opłat, podatków, narzutów i depozytów środowiskowych; systemy zarządzania odpadami, gospodarowania surowcami mineralnymi; źródeł energii odnawialnej, wybranych systemów monitoringu, instytucji ochrony środowiska w Polsce i na Świecie, alternatywnych źródeł energii itd. Dyskusja grupy nad treścią i formą wystąpień	13
Se3		
Se4		
Se5		
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego
 N2. Prezentacje multimedialne
 N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i seminarium
 N4. Przygotowanie referatu w formie sprawozdania
 N5. Prezentacja referatu
 N6. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 – ocena wartości merytorycznej referatu oraz jakości prezentacji	K1_GIG_W04 K1_GIG_W011 K1_GIG_U01 K1_GIG_U05 K1_GIG_K01 K1_GIG_K03	Prezentacja referatu
F2 – ocena z kolokwium w formie pisemnej/ustnej	K1_GIG_W04 K1_GIG_W011 K1_GIG_U05 K1_GIG_K03	Ocena pozytywna z kolokwium
P- ocena końcowa z przedmiotu (średnia ważona z seminarium 40% oraz wykładu 60%)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chwastek J., 1972, *Ochrona i rekultywacja powierzchni w górnictwie odkrywkowym*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław; Chwastek J., 1980, *Miernictwo górnicze i ochrona terenów w górnictwie*, Wyd. Polit. Wroc., Wrocław, s. 1-356;
- [3] Dwucet K., Krajewski W., Wach J., 1992, *Rekultywacja i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego*, Wyd. Uniwersytet Śląski, Katowice;
- [4] Karczewska A., 2008, *Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Wrocław;
- [5] Kasztelewicz, 2010, *Rekultywacja terenów pogórnicznych w polskich kopalniach odkrywkowych*, Wyd.: Fundacja Nauka i Tradycje Górnicze z siedzibą wydział Górnictwa i Geoinżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, Kraków;
- [6] Kaźmierczak U., 2019, *Waloryzacje terenów poeksploatacyjnych górnictwa skalnego*, Oficyna wydawnicza PWr, Wrocław,
- [7] Kozłowski S., 1990, *Zasady ochrony i kształtowania środowiska przyrodniczego na obszarach eksploatacji złóż kopalni*, Wyd.: SGGW-AR, Warszawa;
- [8] Dwucet K., Krajewski W., Wach J., 1992, *Rekultywacja i rewaloryzacja środowiska przyrodniczego*, Wyd. Uniwersytet Śląski, Katowice;
- [9] Maciak F., 1999, *Ochrona i rekultywacja środowiska*, SGGW, Warszawa; Maciejewska A., 2000, *Rekultywacja i ochrona środowiska w górnictwie odkrywkowym*, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa;
- [11] Malewski J. (red), 1999, *Zagospodarowanie wyrobisk. Technologiczne, przyrodnicze i gospodarcze uwarunkowania zagospodarowania wyrobisk poeksploatacyjnych surowców skalnych Dolnego Śląska*, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław;

- [12] Ostrowski J. (red), 2001, Ochrona środowiska na terenach górniczych, Wyd. Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi, Kraków.
- [13] Uberman R., Uberman R., 2010, Likwidacja kopalń i rekultywacja terenów pogórnich w górnictwie odkrywkowym. Problemy techniczne, prawne i finansowe, Instytut gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią, PAN, Kraków.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Dubel K., 2000, *Uwarunkowania przyrodnicze w planowaniu przestrzennym*, Wyd. Ekonomia i Środowisko, Białystok,
- [2] Gawlikowska E., 2000, *Ochrona georóżnorodności na Dolnym Śląsku*, Wyd. Kartograficzne Polskiej Agencji Ekologicznej S.A., Warszawa,
- [3] Warsztaty Górnicze 2005 z cyklu „*Zagrożenia naturalne w górnictwie*”, Mat. Konferencyjne, 2005, Kraków
- [4] Kozłowski S. 1991, *Gospodarka a środowisko przyrodnicze*, PWN, Warszawa,
Strony internetowe podawane na wykładzie i seminarium.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Urszula Kaźmierczak, prof. uczelni urszula.kazmierczak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim : Zarządzanie finansami	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim : Financial Management	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia	
Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż, Geoinżynieria i ochrona środowiska	
Poziom i forma studiów:	II stopień , stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	ZMG117302.
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30	30		
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę*	Zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1	1	1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		1	1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	1	0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu systemów eksploatacji górniczej, systemów technologicznych i organizacyjnych w górnictwie
2. Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim i ekonomicznym.
3. Posiada podstawową wiedzę i umiejętność stosowania modeli rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej
4. Ma wiedzę z zakresu podstaw ekonomii wolnorynkowej i ekonomiki w górnictwie
5. Umie korzystać z arkusza kalkulacyjnego Excel
6. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy o roli i głównych zasadach zarządzania finansami w przedsiębiorstwie uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne.
- C2. Nabycie umiejętności interpretowania danych zawartych w sprawozdaniach finansowych przedsiębiorstwa, przeprowadzenia analizy jego kondycji finansowej, sporządzenia prostych modeli finansowych inwestycji oraz zastosowania zaawansowanych metod oceny efektywności inwestycji
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
- C4 Utrwalenie postawy ekonomicznego działania i podejmowania decyzji z uwzględnieniem kryteriów ekonomicznych w przedsiębiorstwach.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 ma podstawową wiedzę o treści i wzajemnych relacjach bilansu, rachunku zysków i strat oraz rachunku przepływów pieniężnych
- PEU_W02 zna sposób prezentacji danych finansowych przedsiębiorstw w ustawowych sprawozdaniach finansowych i zna ich warianty.
- PEU_W03 ma podstawową wiedzę na temat metody analizy wskaźnikowej sprawozdań finansowych
- PEU_W04 zna sposoby klasyfikacji kosztów w przedsiębiorstwach, zna podstawowe pojęcia rachunku kosztów
- PEU_W05 zna pojęcia wartości przyszłej i wartości obecnej przepływów pieniężnych i rent rocznych
- PEU_W06 zna podstawowe i zaawansowane metody oceny efektywności inwestycji (NPV, IRR, MIRR, PI, DPBP, PBP, ARR) oraz zakresy ich stosowania
- PEU_W07 zna zasady tworzenia modelu finansowego inwestycji w warunkach inflacji i ryzyka
- PEU_W08 ma podstawową wiedzę o zależności stopy zwrotu inwestycji i ryzyka

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 umie zinterpretować i korzystać z informacji zawartych w ustawowych sprawozdaniach finansowych
- PEU_U02 umie przeprowadzić analizę wskaźnikową sprawozdań finansowych w podstawowym zakresie
- PEU_U03 umie korzystać z danych kosztowych przedstawionych w różnych układach ewidencyjnych kosztów, potrafi obliczyć techniczny koszt wytworzenia
- PEU_U04 umie stosować podstawowe metody rachunkowości zarządczej do podejmowania decyzji krótkoterminowych
- PEU_U05 potrafi obliczyć wartość przyszłą i obecną pieniądza dla szeregu płatności oraz rozwiązać zadania rachunkowe z zakresu wartości pieniądza w czasie
- PEU_U06 potrafi stworzyć model finansowy prostej inwestycji (z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego) i przeprowadzić ocenę jej opłacalności poznanymi metodami
- PEU_U07 potrafi przeprowadzić analizę wrażliwości i analizę scenariuszy z wykorzystaniem modelu finansowego inwestycji
- PEU_U08 umie ocenić poziom ryzyka inwestycji i oszacować oczekiwaną stopę zwrotu z inwestycji

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 potrafi myśleć i działać w sposób systemowy, kreatywny i przedsiębiorczy
- PEU_K02 ma utrwaloną postawę ekonomicznego działania i podejmowania decyzji w oparciu o dostępne informacje finansowe i prognozy

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy sprawozdania finansowego przedsiębiorstw. Podstawowe pojęcia. Ustawowe sprawozdania finansowe.	2
Wy2	Koszty dla celów sprawozdawczych – klasyfikacja kosztów w układzie rodzajowym, podmiotowo-funkcyjnym i kalkulacyjnym. Techniczny koszt wytworzenia. Rachunek zysków i strat w wariacie kalkulacyjnym i porównawczym.	2
Wy3	Koszt a wpływ gotówki. Warianty rachunku przepływów pieniężnych	1
Wy4	Analiza wskaźnikowa sprawozdań finansowych przedsiębiorstw. Ocena kondycji finansowej i wyników przedsiębiorstwa. Dźwignia finansowa i operacyjna	3
Wy5	Rachunek kosztów dla celów zarządczych. Podejmowanie decyzji finansowych o charakterze krótkoterminowym.	2
Wy6	Czasowa wartość pieniądza. Obliczanie wartości przyszłej i wartości obecnej dla rent rocznych (annuitetów). Obliczanie raty kredytu.	1
Wy7	Przypomnienie podstawowych metod oceny efektywności inwestycji. Metody zaawansowane (zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu - MIRR, zdyskontowany okres zwrotu inwestycji zwrotu – DPBP, indeks zyskowości PI, księgową stopa zwrotu). Podział metod na statyczne i dynamiczne. Zalety i wady każdej z metod. Zakres ich stosowania.	2
Wy8	Stopa procentowa. Stopa zwrotu z inwestycji a ryzyko. Szacowanie oczekiwanej stopy zwrotu z inwestycji (model wyceny aktywów kapitałowych CAPM). Ocena ryzyka inwestycji. Ocena opłacalności inwestycji z uwzględnieniem ryzyka i inflacji.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Uproszczona rejestracja operacji gospodarczych – rozwiązywanie zadań	2
Ćw2	Klasyfikacja kosztów w przedsiębiorstwie – zadania. Obliczanie technicznego kosztu wytworzenia. Dwa warianty rachunku zysków i strat – zadania.	2
Ćw3	Ustawowe sprawozdania finansowe - zadania	2
Ćw4	Obliczanie wskaźników finansowych na podstawie ustawowych sprawozdań finansowych – zadanie: Elektronicznie. Dyskusja o otrzymanych wynikach	3
Ćw5	Zadania na obliczanie wartości przyszłej i obecnej płatności rocznych (np. rat kredytu). Prognozowanie strumieni pieniężnych inwestycji	2
Ćw6	Zadania z rachunkowości zarządczej – podejmowanie decyzji krótkoterminowych	2
Ćw7	Stopa zwrotu z inwestycji i ryzyko – zadania. Zastosowanie modelu wyceny aktywów kapitałowych (CAPM)	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Uproszczona rejestracja operacji gospodarczych przedsiębiorstwa. Tworzenie bilansu, rachunku zysków i strat oraz rachunku przepływów pieniężnych na podstawie zarejestrowanych operacji.	4
La2	Obliczanie wskaźników finansowych na podstawie rocznych ustawowych sprawozdań finansowych przedsiębiorstwa górniczego. Interpretacja wskaźników.	2
La3	Zadania z zakresu rachunku kosztów. Metody statystyczne wyodrębnienia kosztów stałych i zmiennych.	2
La4	Obliczanie wskaźników opłacalności inwestycji z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego (NPV, IRR, MIRR, PI, DPBP, PBP, ARR). Interpretacja otrzymanych wyników – dyskusja.	3
La5	Budowa modelu finansowego inwestycji (zadanie Kopalnie CSU)	2
La6	Analiza wrażliwości i analiza scenariuszy z wykorzystaniem modelu finansowego inwestycji	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład interaktywny z pokazem slajdów i dyskusją</p> <p>N2. Ćwiczenia laboratoryjne: indywidualne rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.</p> <p>N3. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań w grupach. Prezentacja wyników na tablicy. Dyskusja o otrzymanych wynikach</p> <p>N4. Konsultacje</p> <p>N5. Praca własna – rozwiązywanie zadań domowych</p> <p>N6. Praca własna – samodzielne studia literaturowe</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-W08 PEU_K01-K02	Dyskusja na zajęciach ćwiczeniowych, ocena rozwiązań indywidualnych zadań laboratoryjnych
F2	PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Ocena rozwiązań zadań uzyskanych przez studentów w trakcie zajęć laboratoryjnych i ćwiczeniowych
P1	PEU_W01-W08 PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Egzamin pisemny
P2	PEU_W01-W08 PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Ocena indywidualnych rozwiązań zadań nadesłanych przez studentów po każdych zajęciach laboratoryjnych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Brigham E.: Podstawy zarządzania finansami. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997
2. Czekaj J., Dresler Z.: Podstawy zarządzania finansami firm. PWN Warszawa 1996
3. Jaruga A., Sobańska J., Kopczyńska L. Szychta A.: *Rachunkowość dla menedżerów*. Towarzystwo Gospodarcze RAFIB, Łódź 1996.
4. Jonson H.: Ocena projektów inwestycyjnych. Maksymalizacja wartości przedsiębiorstwa. Wyd. K.E. Liber, Warszawa 2000.
5. Nowak E.: Rachunek kosztów przedsiębiorstwa. Wydawnictwo Ekspert, Wrocław 2001
6. Sierpińska M., Jachna T.: Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych, PWN Warszawa 1994.
7. Świdorska G. K.(red): *Rachunkowość zarządcza*. (praca zbiorowa) Wyd. Poltext, Warszawa 1997

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Jajuga K., Jajuga T., 2006. Inwestycje. Instrumenty finansowe, aktywa niefinansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Jonson H.: Koszt kapitału. Klucz do wartości firmy. Wyd. K.E. Liber, Warszawa 2000
3. Turyna J., Pułaska-Turyna B.: Rachunek kosztów i wyników. Wyd. Finans-Servis, Warszawa 1997.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Gabriela Paszkowska, prof. uczelni Gabriela.paszowska@pwr.wroc.pl

<p>WYDZIAŁ Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii KARTA PRZEDMIOTU Nazwa przedmiotu w języku polskim Cyfrowa kopalnia(zajęcia są prowadzone w języku polskim) Nazwa przedmiotu w języku angielskim Digital Mine Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia. Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploracja podziemna i odkrywkowa złóż Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy * Kod przedmiotu Grupa kursów NIE*</p>	
---	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza w zakresie podstaw procesów technologicznych w górnictwie i przeróbce kopalni
2. Umiejętność obsługi komputera
3. Podstawy programowania

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności tworzenia aplikacji użytkowych w środowisku C / C ++ LabVIEW
- C2. Przekazanie studentom wiedzy na temat systemów wbudowanych, ich budowy, doboru komponentów, projektowania, programowania i ich eksploatacji.
- C3. Zapoznanie się z postępowaniem technologii i metodami przyszłych operacji

wydobywczych.

C4. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych, w tym umiejętności inteligencji emocjonalnej

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą układów automatyki, układów sterowania i systemów pomiarowych w różnych aspektach przemysłu wydobywczego.

PEU_W02 Student ma wiedzę o znaczeniu systemów automatyki i robotyki we współczesnym górnictwie.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Student potrafi dobrać i zintegrować elementy specjalistycznego systemu pomiarowo-sterującego, w skład którego wchodzi: jednostka sterująca, układ wykonawczy, układ pomiarowy oraz moduły peryferyjne i komunikacyjne

PEU_U02 Potrafi projektować usprawnienia w istniejących rozwiązaniach konstrukcyjnych elementów i systemów automatyki i robotyki

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Student ma świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, dokładnego zapoznania się z dokumentacją oraz zna warunki środowiskowe, w jakich mogą funkcjonować urządzenia i ich elementy.

PEU_K02 Student posiada wiedzę dotyczącą korzyści płynących z tworzenia i wdrażania nowych rozwiązań i technologii w górnictwie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Terminologia (procesy, automatyka, roboty, urządzenia pomiarowe, systemy sterowania). Definicja cyfrowej kopalni	2
Wy2	Cele, zalety, wady automatyzacji. Rewolucje przemysłowe. Definicja przemysłu 4.0. Przegląd elementów IV rewolucji przemysłowej. Przemysł 4.0 i górnictwo	2
Wy3	Elementy procesu technologicznego w górnictwie. Automatyzacja procesów cyklicznych. Technologie pomiarowe w przemyśle 4.0. Sieci czujników. Technologie transmisji i przechowywania danych. Analityka w przemyśle 4.0. Przemysłowe BigData, Przetwarzanie w chmurze	2
Wy4	Przemysłowy Internet rzeczy. Komunikacja M2M, systemy antykolidacyjne, lokalizacja ludzi pod ziemią	2
Wy5	Wirtualne i rozszerzone rzeczywistości dla przemysłu. Symulatory. Cyfrowy bliźniak. Cyfrowe modele procesów i obiektów. Systemy tworzenia informacji zarządczej, raportowanie	2
Wy6	Studium przypadku: Automatyzacja w odkrywkowym wydobyciu węgla brunatnego (KTZ, odstawa autonomiczna (przypadek użycia z	1

	Australii))	
Wy7	Studium przypadku: kopalnia podziemna (projekt Rock Vader - Sandvik, inne przypadki użycia z Sandvik, Epiroc, MineMaster, Zanam, AOT z ZGPS KGHM, projekt KIC dotyczący inspekcji szybu itp.)	2
Wy8	Studium przypadku: przeróbka rudy miedzi (ConVis, FlowVis) w KGHM, projekt OPMO	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zakres zajęć, cel nauczania, warunki zaliczenia, literatura, dane. Wprowadzenie do ARDUINO	3
La2	Sensory do pomiaru parametrów fizycznych	3
La3	Pomiary w Labview	3
La4	Analiza i wizualizacja w Labview	3
La5	Sterowanie w Labview	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Rodzaj wykładów - tradycyjne, ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z wykorzystaniem sprzętu audiowizualnego.</p> <p>N2. Dyskusja dotycząca wykładów i laboratorium.</p> <p>N3 Konfiguracja urządzeń na zajęciach laboratoryjnych, uruchomienie systemów pomiarowe (sprzęt i oprogramowanie), wykonywanie pomiarów, praca zespołowa</p> <p>N4. Obrona projektów - ustna i pisemna.</p> <p>N5. Praca własna.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1, P1	PEK_U02- PEK_U04	F1.1 Ocena na podstawie wydajności pracy laboratoryjnej i jej zalet F.1.2 Ocena z ustnej lub pisemnej obrony pracy laboratoryjnej P1. Ocena końcowa (średnia ważona F1.1 - 60% i F1.2 - 40%).
F2,P2	PEK_U02- PEK_U04	F2.1 Ocena na podstawie aktywności na wykładzie F.2.2 Kolokwium zaliczeniowe P2. Ocena końcowa (średnia ważona F1.1 - 20% i F1.2 - 80%).

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] LabVIEW™ Getting Started with LabVIEW
<http://www.ni.com/pdf/manuals/373427j.pdf>
- [2] Monk Simon: Arduino dla początkujących. Podstawy i szkice, Anderson R., Cervo D., Helion, 2018
- [3] Monk Simon: Arduino dla początkujących. Kolejny krok, Anderson R., Cervo D., Helion, 2015

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] LabVIEW Tutorial
- [2] ARDUINO Tutorial
- [3] Materiały przygotowane przez prowadzącego
- [4] Strony internetowe

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

**Prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz, radoslaw.zimroz@pwr.edu.pl
dr inż. Anna.Nowak-Szpak**

Uchwała nr 1/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 25 września 2020 r.

w sprawie zaopiniowania projektów programów studiów przygotowanych przez Komisje Programowe dla kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje projekty programów studiów przygotowane przez Komisje Programowe dla Kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*, tj:

- na kierunku *górnictwo i geologia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geoinżynieria i ochrona środowiska*
3. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Mining Engineering*
4. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geotechnical and Environmental Engineering*
5. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics for Mineral Resource Management*

- na kierunku *geodezja i kartografia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geomatyka*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics*

Rada przedkłada wyżej wymienione programy studiów do zaopiniowania Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka oraz Radzie Jakości Kształcenia Politechniki Wrocławskiej.

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Uchwała nr 8/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 4 listopada 2020 r.

w sprawie zaopiniowania zmodyfikowanych projektów programów studiów stacjonarnych II stopnia dla kierunku *górnictwo i geologia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje zmodyfikowane projekty programów studiów stacjonarnych II stopnia uwzględniające opinie Rady Jakości Kształcenia i Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej, dla kierunku *górnictwo i geologia*, o specjalnościach :

w języku polskim:

- Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż (EPO)
- Geoinżynieria i ochrona środowiska (GOŚ)

i w języku angielskim:

- Mining Engineering (MGE)
- Geotechnical and Environmental Engineering (GEE)
- Geomatics for Mineral Resource Management (GMR)

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: .Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

KIERUNEK STUDIÓW: Górnictwo i geologia

Przyporządkowany do dyscypliny: D1 Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

D2*

D3*

D4*

POZIOM KSZTAŁCENIA: drugiego stopnia

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: ...angielski.....

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów

Uchwała nr Senatu PWr z dnia

Obowiązuje od 01.01.2021 r.

ASSUMED LEARNING OUTCOMES

FACULTY: Geoengineering, Mining and Geology.....

MAIN FIELD OF STUDY: Mining and geology.....

EDUCATION LEVEL: first-level (licencjat/inżynier) studies / second-level studies / magister uniform studies*

PROFILE: general academic

Location of the main-field-of study:

Branch of science: Engineering-technological sciences.

Discipline / disciplines (for several disciplines, please indicate the major discipline)

Environmental, Mining and Power Engineering

Explanation of the markings:

P6U – universal first degree characteristics corresponding to education at the first-level studies - 6 PRK level *

P7U – universal first degree characteristics corresponding to education at the second-level studies - 7 PRK level *

P6S – second degree characteristics corresponding to education at the first-level studies - 6 PRK level *

P7S – second degree characteristics corresponding to education at the second-level studies - 7 PRK level *

W - category "knowledge"

U - category "skills"

K - category "social competences"

K (*faculty symbol*) _W1, K (*faculty symbol*) _W2, K (*faculty symbol*) _W3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "knowledge"

K (*faculty symbol*) _U1, K (*faculty symbol*) _U2, K (*faculty symbol*) _U3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "skills"

K (*faculty symbol*) _K1, K (*faculty symbol*) _K2, K (*faculty symbol*) _K3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "social competences"

S (*faculty symbol*) _W..., S (*faculty symbol*) _W..., S (*faculty symbol*) _W..., ... - specialization learning outcomes related to the category "knowledge"

S (*faculty symbol*) _U..., S (*faculty symbol*) _U..., S (*faculty symbol*) _U..., ... - specialization learning outcomes related to the category "skills"

S (*faculty symbol*) _K..., S (*faculty symbol*) _K..., S (*faculty symbol*) _K..., ... - specialization learning outcomes related to the category "social competences"

... _inż. – learning outcomes related to the engineer competences

* delete as applicable

Main field of study learning outcomes	Description of learning outcomes for the main-field-of study Mining and Geology After completion of studies, the graduate:	Reference to PRK characteristics		
		Universal first degree characteristics (U)	Second degree characteristics typical for qualifications obtained in higher education (S)	
			Characteristics for qualifications on 7* levels of PRK	Characteristics for qualifications on 7 levels of PRK, enabling acquiring engineering competences
KNOWLEDGE (W)				
K2_GIG_W01	Possesses knowledge about methods of statistical and geostatistical analysis of deposit parameters and their utilisation in data processing	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W02	Has wide and deep knowledge in the field of physics or chemistry necessary to understand the phenomena effecting the properties of matter	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W03	Has basic knowledge about the role and principles of financial management	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
K2_GIG_W04	Has knowledge about environmental management and monitoring systems in Poland and in the EU with the use of IT tools		P7S_WG P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W05	Has basic knowledge to understand social and psychological aspects of engineering activity	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W06	Knows and understands the non-technical aspects of professional activity within the field Mining and Geology		P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W07	Possesses knowledge about processes and technologies applied in the mining and minerals processing industries		P7S_WG	P7S_WG_inż
Achieves learning outcomes of the category “Knowledge” in one of the specialisations taught in English: Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_W) (Attachment 5) Mining Engineering (Eksploracja Podziemna i Odkrywkowa Złóż) (S2_MGE_W) (Attachment 6)				

Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway F (S2_GME_W) (Attachment 7)				
Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway L (S2_GME_W) (Attachment 8)				
SKILLS (U)				
K2_GIG_U01	Is able to use the specialist professional language in the range of his study field to communicate in his future work environment		P7S_UK	
K2_GIG_U02	Has language skills of the foreign language he continued to study at the level B2+ defined by the Common European Framework of Reference (CEFR). Understands and commentates specialist texts in the field of mining and geology. Is able to use language means typical for academic language and engineering environment		P7S_UK	
K2_GIG_U03	Concerning his second foreign language - is able to understand quite well speeches and short written texts related to familiar topics of everyday life and professional themes. Is able to write a short text – for example an informal letter		P7S_UK	
K2_GIG_U04	Is able to create a model of spatial variability of a deposit parameter and use the model to design extraction or processing of the raw material		P7S_UW	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž P7S_UW4_inž
K2_GIG_U05	Is able to use suitable methods and IT tools to manage components of environmental systems	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inž
K2_GIG_U06	Understands and is able to commentate information presented in financial statements, is able to assess the financial health of a firm by means of ratio analysis, can do appropriate calculations and make capital budgeting decisions		P7S_UW	P7S_UW2_inž
K2_GIG_U07	Is able to design technological systems used in the mining or minerals processing industries		P7S_UW	P7S_UW3_inž P7S_UW4_inž
K2_GIG_U08	Understands the need of lifelong learning, is able to organise the learning process for other people	P7U_U	P7S_UU	
K2_GIG_U09	Has skills to work in a team and manage a team in order to fully utilise the potential of team members to achieve the assigned objectives	P7U_U	P7S_UO	
Achieves learning outcomes of the category “SKILLS” in one of the				

specialisations taught in English: Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_U) (Attachment 5) Mining Engineering (Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż) (S2_MGE_U) (Attachment 6) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway F (S2_GME_U) (Attachment 7) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway L (S2_GME_U) (Attachment 8)				
SOCIAL COMPETENCES (K)				
K2_GIG_K01	Is able to think and act in a creative and entrepreneurial way		P7S_KK P7S_KR	
K2_GIG_K02	Understands the need to present to the society (by means of media) information and opinions about the achievements of the Mining industry. Tries to convey this message in an understandable way, showing different points of view. Is aware of the need to build the work safety culture and of his responsibility for the health and lives of other employees	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2_GIG_K03	Is aware of the non technical effects of the engineering activities, including environmental aspects and is ready to take responsibility	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

*delete as applicable

Specialization Geotechnical and Environmental Engineering. (Geotechnika i Ochrona Środowiska – specjalność w języku angielskim)

Specialization learning outcomes	Description of learning outcomes for the specialization Geotechnical and Environmental Engineering After completion of studies, the graduate:	Reference to PRK characteristics		
		Universal first degree characteristics (U)	Second degree characteristics typical for qualifications obtained in higher education (S)	
			Characteristics for qualifications on 7* levels of PRK	Characteristics for qualifications on 7 levels of PRK, enabling acquiring engineering competences
KNOWLEDGE (W)				
S2_GEE_W08	Has a grounded knowledge in rock and soil mechanics and their applications in underground and surface mining. Has systematic knowledge about changes of the state of stress in rock mass resulting from underground mining excavation and knows their mathematical notation		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W09	Has the state-of-art knowledge in the range of geophysics. Knows the geophysical surveying methods, methods of data processing and interpretation of the results		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W10	Has basic knowledge about computer modelling of 3D objects. Knows the methods of digital modelling of basic geological structures.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GEE_W11	Knows the methods of integrated analysis of deformations by means of monitoring and numeric FEM modelling, that are necessary to analyse processes undergoing in geoenvironmental engineering objects and in rock mass due to mining extraction.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W12	Has a good knowledge about financial evaluation of investment projects and their risk assessment	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż

S2_GEE_W13	Has a grounded knowledge of the theory, methodologies and tools of project management	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W14	Knows the fundamentals of effective communication in project teams, conflict resolution, leadership and team management	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
S2_GEE_W15	Knows the methodical and technical fundamentals of occupational risk assessment based on Polish and international law. Knows the basics of organisation and management of work safety required from mine operational managers	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GEE_W16	Knows the physical and chemical properties of water, chemical components of natural waters and and their contamination, classification and water quality standards. Has knowledge of the physical and chemical processes which influence the content of the trace compounds in the air. Knows the types of waste and the methods for their treatment	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GEE_W17	Knows the procedures and the legal regulation of the environmental impact assessment. Knows the factors influencing this type of assessment, the phases of environmental testing and the effectiveness of available methods		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W18	Knows the methods and legal regulations concerning thermal treatment and disposal of solid, liquid and gaseous waste. Knows the calculation methods of combustion parameters and the physico-chemical processes of waste incineration		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W19	Is familiar with the basic elements and concepts of modern water and waste water purification technology and processes.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W20	Is familiar with the basic concepts of environmental geotechnics, including physico-chemistry of soils for geoenvironmental engineering and geotechnical aspects of landfilling, stability and deformation of waste dumps		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W21	Knows the chemical techniques of environmental pollution treatment, waste recycling and treatment, as well as pollution control.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W22	Is familiarized with the basic concept and framework of Environmental and Human Health Risk assessment and its relationship to contaminated land remediation		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GEE_W23	Is familiar with the colloidal, and chemical structure of the soil,		P7S_WG	P7S_WG_inż

	soil classification, physical and chemical processes taking place in soils, inorganic and organic substance transformation in the soil environment			
S2_GEE_W24	Is familiar with solution methods using both analytical and numerical techniques, Knows when the engineering problems can be formulated using differential equations, system of linear equations and system of nonlinear equations	P7U_W	P7S_WK	
S2_GEE_W25	Knows principles, concept and terminology of quality management, quality-related corporate activities, requirements of the ISO 9001 standard and the specialities of project quality management.		P7S_WK	P7S_WK_inž P7S_WG_inž
S2_GEE_W26	Has knowledge about the industrial and municipal waste management, knows the types of wastes, their composition and environmental effect of wastes. Is familiar with the concept of sustainable development and circular economy Knows processes of mechanical waste preparation and general waste preparation technologies.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inž P7S_WK_inž
S2_GEE_W27	Is familiar with the effects of geological medium on the state and changes of the environment. Knows the objects, methods and legal background of environmental geology. Has knowledge about environmental minerals, their characteristics and role in causing and mitigating of environmental problems. Is familiar with geological hazards		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inž P7S_WK_inž
S2_GEE_W28	Has knowledge of the processes, technologies and machinery systems used in surface mining and processing of mineral resources		P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_GEE_W29	Knows the techniques of identification of technological processes in a mining company and is familiar with the methods of analysing the possibility of their digitalisation		P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_GEE_W30	Is familiar with methods and tools of computation, designing, and optimisation of mining and processing systems of raw materials and waste supported by mathematical modelling and digital simulation of technological operations		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inž P7S_WK_inž

SKILLS (U)				
S2_GEE_U10	Is able to apply the calculation methods of geomechanics to define the state of stress in rock mass and soils. Is able to use these calculations to assess the stability of excavations		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž
S2_GEE_U11	Is able to create field research plan for geophysical data acquisition, perform geophysical surveying, analyse and commentate the results		P7S_UW	P7S_UW1_inž P7S_UW4_inž
S2_GEE_U12	Is able to apply the computer aided geological modelling tools according to international standards		P7S_UW P7S_UU	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž
S2_GEE_U13	Is able to design and apply a geodetic deformations monitoring system. Is able to perform measurements of deformations (manually and automatically), analyse and verify the results. Is able to use FEM to solve geomechanical problems.	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inž
S2_GEE_U14	Is able to use the Project Management methodology to plan a project. Is able to prepare the project schedule and control the performance by means of the MS Project tool		P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inž
S2_GEE_U15	Is able to perform occupational risk assessment for given work environment using software tools. Is able to individually work out elements of occupational health and safety documentation required by the geological and mining law.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž
S2_GEE_U16	Has the ability to perform laboratory analysis of physical and chemical properties of water and air samples. Is able to assess water and air quality and identify the sources of pollution.		P7S_UW	P7S_UW1_inž
S2_GEE_U17	Is able to perform an environmental impact assessment for a simple case study		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž
S2_GEE_U18	Is able to design the waste incineration process, calculate the combustion parameters, predict the properties of solid combustion residues and control the air pollution		P7S_UW	P7S_UW4_inž
S2_GEE_U19	Is able to choose the right waste water purification technology concerning environmental protection aspects.		P7S_UW	P7S_UW2_inž
S2_GEE_U20	Is able to determine the contaminant retention capacity of soils, assess the resulting geotechnical risk and choose the suitable remediation method		P7S_UW	P7S_UW1_inž
S2_GEE_U21	Is able to choose and design the appropriate chemical technique of environmental pollution treatment for a simple case study	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW4_inž

S2_GEE_U22	Is competent in reading and understanding risk assessment documentation and evaluating its correctness. Is able to work together with other field specialists in a risk assessor team.		P7S_UW P7S_UO	P7S_UW3_inž
S2_GEE_U23	Possesses skills to solve environmental protection problems related to the soils.		P7S_UW	P7S_UW1_inž
S2_GEE_U24	Is able to apply the optimization techniques to various engineering problems.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inž
S2_GEE_U25	Is able to perform professional tasks on a higher level by applying the approach of quality management, including managing or participating in related projects		P7S_UO P7S_UK P7S_UU	
S2_GEE_U26	Is able to characterize – from process engineering and chemical point of view – and utilize the various wastes.		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW4_inž
S2_GEE_U27	Is prepared for revealing the geological background of environmental problems as well as mitigating or minimizing these problems.		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW4_inž
S2_GEE_U28	Possesses the ability to build digital models of technological processes in mining		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž P7S_UW4_inž
S2_GEE_U29	Possesses skills to construct simple models and algorithms for mining and processing operations using a spreadsheet. Is able to optimize a simple feedback system of mining operations and / or mineral processing		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW4_inž
S2_GEE_U30	Is able to perform appropriate calculations and design an open pit excavation. Possesses skills to choose the right mining system regarding the rock mass properties		P7S_UW	P7S_UW3_inž P7S_UW4_inž
S2_GEE_U31	Is able to effectively communicate with people representing different cultures and communities. Can work in a multicultural team.	P7U_U	P7S_OK	

*delete as applicable

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiówGórnictwo i Geologia

Profil ...ogólnoakademicki....

Poziom studiówstudia drugiego stopnia

Forma studiów ...stacjonarna.....

1. Opis ogólny

<p>Liczba semestrów: 3</p>	<p>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</p> <p style="text-align: center;">90</p>
<p>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</p> <p style="text-align: center;">1005</p>	<p>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</p> <p>Tytuł inżyniera, rozmowa kwalifikacyjna</p>
<p>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</p> <p style="text-align: center;">magister inżynier kwalifikacje II stopnia</p>	<p>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</p> <p>Studia prowadzone są wspólnie z University of Miskolc na Węgrzech. Studenci drugi semestr studiów spędzają w tej uczelni realizując kursy zawarte w niniejszym programie i planie studiów, na zasadzie wymiany, bez wspólnego dyplomowania.</p> <p>Sylwetka absolwenta: Absolwent będzie posiadał umiejętności postępowania się wiedzą zaawansowaną z zakresu przedmiotów</p>

	<p><i>podstawowych, kierunkowych i specjalistycznych. Będzie posiadał umiejętności kierowania zespołami, podejmowania decyzji o dużym stopniu ryzyka, biegłego posługiwania się wiedzą prawną jak i ekonomiczną.</i></p> <p><i>Absolwent będzie przygotowany do projektowania procesów technologicznych jak również do rozwiązywania problemów naukowo-badawczych i do podejmowania inicjatyw twórczych.</i></p> <p><i>Program studiów spełnia kryteria stawiane absolwentom zatrudnianym w różnych gałęziach gospodarki związanej nie tylko z górnictwem, ale także w innych pokrewnych gałęziach, w których prowadzona jest działalność geoinżynierska lub podejmowane są działania w zakresie ochrony środowiska.</i></p> <p><i>Uzyskana przez absolwenta zaawansowana i aktualna wiedza specjalistyczna w zakresie geotechniki i ochrony środowiska umożliwi mu podjęcie pracy w zakładach górniczych – kopalniach odkrywkowych i podziemnych, w przedsiębiorstwach budowlanych, w instytucjach zajmujących się monitorowaniem i ochroną środowiska, w organach nadzoru technicznego, administracji państwowej i samorządowej, w jednostkach projektowych i naukowo-badawczych w kraju i za granicą, tam gdzie wymagana jest zaawansowana wiedza z zakresu górnictwa, geologii, geotechniki i ochrony środowiska.</i></p> <p><i>W pracy zawodowej będzie posługiwał się swobodnie językiem angielskim, będzie przygotowany do pracy w międzynarodowym otoczeniu i międzykulturowych grupach.</i></p>
<p><i>1.7 Możliwość kontynuacji studiów: Możliwość kontynuacji studiów w szkole doktorskiej.</i></p>	<p><i>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategia jej rozwoju: Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii jest czołowym ośrodkiem naukowym i dydaktycznym w Polsce i znaczącym</i></p>

ośrodkiem w UE. Wydział jest regionalnym liderem w nauce i edukacji w zakresie geotechnologii i nauk o Ziemi. Profil i jakość kształcenia są na poziomie międzynarodowym i dostosowane są do potrzeb krajowych i europejskich.

Wydział GGG kształci na kierunkach technologicznych, wspartych wiedzą przyrodniczą i ekonomiczną. Oferta Wydziału GGG adresowana jest do studentów, którzy swoje uzdolnienia w zakresie nauk ścisłych łączą z zainteresowaniami przyrodniczymi i społecznymi.

Wydział stymuluje międzynarodową wymianę studentów i pracowników dydaktycznych na dużą skalę. Część oferty dydaktycznej dostępna jest w języku angielskim.

Wydział buduje więzi z wybranymi uczelniami zagranicznymi. W uzasadnionych przypadkach angażuje się we współpracę prowadzącą do podwójnego dyplomowania.

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = 30, U (umiejętności) = 31, K (kompetencje) = 3, W + U + K = 64.....

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2

D3

D4

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1) 55

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1)

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Rozwój gospodarczy kraju jest ściśle zależny od zasobów naturalnych, umiejętności ich wykorzystania i posiadania odpowiedniej kadry technicznej.

Zakładane efekty kształcenia odpowiadają potrzebom praktyki w zakresie ogólnie rozumianej gospodarki zasobami surowców mineralnych - technologii i techniki ich rozpoznawania, wydobycia, przeróbki, rewitalizacji terenów przemysłowych, oraz praktyki zarządzania przedsiębiorstwem (w szczególności górniczym) w sensie zarządzania informacją, środowiskiem, ludźmi, z wykorzystaniem najnowszych technik i metod informatycznych i marketingowych. Ta integracja potrzeb gospodarczych i zakładanych efektów edukacyjnych korzystnie kształtują rynek pracy dla absolwentów Wydziału. Dodatkowo dobra znajomość języka angielskiego i doświadczenie pracy w międzynarodowej grupie otworzą przed absolwentami możliwość pracy w zagranicznych oddziałach polskich przedsiębiorstw oraz w firmach zagranicznych.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU¹) 57,5 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	7
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	7

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	30
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	23
Łączna liczba punktów ECTS	53

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O) 8 punktów ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 28 punktów ECTS

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

1. Rozpoczynając zajęcia z każdego przedmiotu student posiada odpowiedni poziom wiedzy i umiejętności stanowiących wymagania wstępne do danego kursu (jest to weryfikowane przez prowadzącego lub dziekanat).
2. Student uczestniczy w zajęciach zorganizowanych na uczelni.
3. Student realizuje na zajęciach i w domu zadane prace (projekty, zadania obliczeniowe, analizy, przygotowuje prezentacje) oraz studiuje literaturę i materiały polecane przez prowadzącego.
4. Student korzysta z wyznaczonych godzin konsultacji prowadzącego, wyjaśniając swoje wątpliwości i weryfikując prawidłowe zrozumienie przekazywanych treści.
5. Student uczestniczy w okresowych sprawdzianach wiedzy i umiejętności, wypełnia udostępnione na e-portalu quizy i zapoznaje się z prawidłowymi odpowiedziami, ocenami i uwagami prowadzącego.
6. W ramach niektórych przedmiotów student uczestniczy w zadaniach realizowanych grupowo, wówczas bierze udział w organizacji pracy grupy, ocenie działań poszczególnych uczestników i bierze odpowiedzialność za wynik prac grupy.
7. Student jest zachęcany do zaangażowania się w pracę kół naukowych, organizacji studenckich, klubów dyskusyjnych, grup sportowych, uczestnictwa w życiu społecznym poprzez pracę w organizacjach pożytku publicznego, wolontariat zdobywając w ten sposób cenne umiejętności interpersonalne i kompetencje społeczne.
8. Student uczestniczy w spotkaniach z przedsiębiorstwami z branży, wycieczkach technicznych, targach pracy, stara się zdobyć wiedzę o rynku pracy i dodatkowe atuty przy ubieganiu się o pracę.
9. Student jest zachęcany do udziału w międzynarodowej wymianie studenckiej, a poprzez kontakt z obcokrajowcami na wydziale zdobywa dodatkowe kwalifikacje interpersonalne, kulturowe i językowe.

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (4 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶
1	GGG116707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation (GK)	1		2	1		K2_GIG_W03 K2_GIG_W05 S2_GEE_W12 S2_GEE_W13 S2_GEE_W14 K2_GIG_U06 K2_GIG_U09 K2_GIG_K01 S2_GEE_U14 S2_GEE_U31	60	120	4	4	3	T	E(w), Z(1,p)		DN	P (3)	KO
Razem			1		2	1			60	120	4	4	3					3	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
1	0	2	1		60	120	4	4	3

¹BK –liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o charakt. praktycznym ⁵	rodzaj ⁶
	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics (część: Geostatistics)	1		1			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04	30	60	2	0	2	T	Z(w,l)			P (1)	PD
Razem			1		1				30	60	2	0	2					1	

4.1.2.2 Blok *Chemia*

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	ISS105051	Environmental Chemistry	2		1			K2_GIG_W02 S2_GEE_W16 S2_GEE_U16	45	150	5	5	4	T	Z	O	DN	P(2)	PD
Razem			2		1				45	150	5	5	4					2	

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
3		2			75	210	7	5	6

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanej/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG114731	Excavation Design in Open Pit Mining	2			1		K2_GIG_W07 S2_GGE_W28 K2_GIG_U07 K2_GIG_K02 S2_GEE_U30	45	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
2	GGG116703	Theory and Practice in Geomechanics (GK)	4	1				S2_GEE_W08 S2_GEE_U10	75	180	6	6	5	T	E		DN	P(2)	S
3	GGG116705	Engineering Geophysics	1			1		S2_GEE_W09 S2_GEE_U11	30	90	3	3	2	T	Z		DN	P(2)	S
4	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering (GK)	2		2			S2_GEE_W11 S2_GEE_U13	60	150	5	5	4	T	E		DN	P(3)	S
5	GGG116706	Occupational Health and Safety	1			1		S2_GEE_W15 K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_GEE_U15	30	60	2	2	2	T	Z		DN	P(1)	S
6	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics (Część: Computer Aided Geological Modelling)			2			S2_GEE_W10 K2_GIG_U04 K2_GIG_U08 S2_GEE_U12 S2_GEE_U31	30	90	3	3	2	T	Z		DN	P(3)	S
11	GGG116742	Mineral Processing Systems	1			2		K2_GIG_W07 S2_GEE_W30 K2_GIG_U07 S2_GEE_U29	45	90	3	3	2	T	E, Z		DN	P(2)	S
13	GGG117597	Digital Mine	1		1			S2_GEE_W29 S2_GEE_U28	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P(1)	S
14	Kurs na University of Miskolc	Waste Incineration and Air Quality Protection (GK)	2				1	S2_GEE_W18 S2_GEE_U18	45	120	4		3	T	E			P(2)	S
15	Kurs na University	Water and Wastewater Treatment (GK)	1				1	K2_GIGW07 K2_GIGU07	30	60	2		1	T	Z			P(1)	S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

	of Miskolc						S2_GEE_W19 S2_GEE_U19											
16	Kurs na University of Miskolc	Environmental Geotechnics (GK)	1				S2_GEE_W20 S2_GEE_U20	30	60	2		1	T	E			P(1)	S
17	Kurs na University of Miskolc	Chemical Technologies in Environmental Protection (GK)	1				K2_GIGW07 K2_GIGU05 K2_GIGU07 S2_GEE_W21 S2_GEE_U21	30	60	2		1	T	Z			P(1)	S
18	Kurs na University of Miskolc	Environmental Risk Assessment and Remediation	2				K2_GIGW04 K2_GIGW06 K2_GIGU05 K2_GIGU08 S2_GEE_W22 S2_GEE_U22	30	60	2		1	T	E				S
19	Kurs na University of Miskolc	Soil Chemistry (GK)	2				S2_GEE_W23 S2_GEE_U23	45	90	3		2	T	E			P(1)	S
20	Kurs na University of Miskolc	Basics of Waste Management (GK)	2				K2_GIGW04 K2_GIGU05 K2_GIGU07 S2_GEE_W26 S2_GEE_U26	45	90	3		2	T	E			P(1)	S
21	Kurs na University of Miskolc	Environmental Geology (GK)	2				S2_GEE_W27 S2_GEE_U27	45	120	4		3	T	E			P(1)	S
Razem			25	1	5	5	7	645	1530	51	29	36					24	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem (dla bloków kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
25	1	5	5	7	645	1530	51	29	36

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 4 pkt ECTS):*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	Kurs na University of Miskolc	Quality Management lub inny	2					S2_GEE_W25 K2_GIGU09	30	60	2		1	T	Z				KO
2	Kurs na University of Miskolc	Numerical Methods and Optimisation (GK) lub inny	1				1	S2_GGE_W24 K2_GIGU08 K2_GIGK01 S2_GEE_U24	30	60	2	1	1	T	E(w,l)			P(1)	KO
Razem			3				1		60	120	4		2					1	

4.2.1.2 Blok *Języki obce (3 pkt. ECTS):*

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	Kurs na University of Miskolc	Język obcy		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2		1	T	Z	O		P(2)	KO
2	Kurs na University of Miskolc	Język obcy		1				K2_GIG_U01 S2_GEE_U31	15	30	1		0,5	T	Z	O		P(1)	KO
Razem			4						60	90	3	0	1,5					3	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
3	4	0	0	1	120	210	7	0	3,5

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe (4 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG116773	Free Elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	60	2		2	T	Z				S
2	Kurs na University of Miskolc	Methods of Environmental Assessment lub inny					2	K2_GIG_U05 S2_GEE_W17 S2_GEE_U17	30	60	2		1	T	Z			P(2)	S
Razem			2				2		60	120	4	0	3					2	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.4.2 Blok (profil dyplomowania) (17 pkt ECTS):

L.p	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG100930	Diploma Seminar					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	S
2	GGG116760D	Master Thesis		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03	15	450	15	15	5	T	Z		DN	P(15)	S
Razem				1			2		45	510	17	17	6					17	

Razem dla modułów specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
2	1	0	0	4	105	630	21	17	9

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3 Blok praktyk (uchwała Rady Wydziału (dla programów uchwalanych do 30.09.2019 / rekomendacja komisji programowej kierunku (dla programów uchwalanych po 30.09.2019) * nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...)

Nazwa praktyki			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BU¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
Czas trwania praktyki	Cel praktyki		

4.2 Blok praca dyplomowa

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS		Kod
1	15		GGG116760D
Charakter pracy dyplomowej			
Literaturowa, projekt, program komputerowy, badawcza			
Liczba punktów ECTS BU¹	5		

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium
ćwiczenia	test, kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium, prezentacja wyników, kolokwium
projekt	obrona projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Stabilizacja skarp i zboczy - metody konstrukcyjne i chemiczne.
2. Zagrożenia naturalne i górnicze w kopalniach podziemnych i odkrywkowych.
3. Zastosowanie badań sejsmicznych w kopalniach.
4. Metody badań parametrów wytrzymałościowych skał i górotworu wykorzystywane przy prognozowaniu stateczności wyrobisk podziemnych.
5. Pierwotny i wtórny stan naprężenia w górotworze.
6. Analiza stanu naprężeń i przemieszczeń w sąsiedztwie podziemnych wyrobisk chodnikowych, uwzględnienie kształtu poprzecznego wyrobisk oraz składowych naprężenia pierwotnego – rozwiązania wg teorii sprężystości.
7. Obudowy korytarzowych wyrobisk górniczych i tunelowych, współpraca obudowy z górotworem.
8. Metodyka projektowania obudowy kotwowej jako skutecznego zabezpieczania stateczności korytarzowych wyrobisk podziemnych i tunelowych, kotwy jako obudowa osłonowa lub nośna, analiza procesu współpracy obudowy z górotworem, parametry obudowy: długość, naciąg i rozstaw kotwi.
9. Przegląd metod górniczych wykonywania wyrobisk tunelowych w różnych warunkach geologicznych i wybór właściwej metody wykonania budowli.
10. Formy występowania wód podziemnych i warunki ich krążenia w górotworze.
11. Procesy zachodzące w górotworze na skutek eksploatacji złoża.
12. Wpływ czynników geologicznych na zagrożenie sejsmiczne i tąpnięciami.
13. Aktywne metody profilaktyki tąpniowej.
14. Ogólna klasyfikacja metod monitorowania: absolutne i względne pomiary deformacji, zalety i wady metod geodezyjnych i geotechniczno-strukturalnych, koncepcja pomiarów zintegrowanych.
15. Definicja ryzyka zawodowego. Podstawy prawne oceny ryzyka zawodowego. Metody oceny ryzyka. Przebieg oceny ryzyka zawodowego.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

16. Charakterystyka zagrożeń dla środowiska naturalnego wynikających z działalności człowieka.
17. Podział gruntów w zależności od sposobu ich powstawania.
18. Badania laboratoryjne służące do oznaczania fizycznych cech gruntów.
19. Własności mechaniczne gruntów budowlanych.
20. Stateczność zboczy i masywów skalnych.
21. Naprężenia w ośrodku gruntowym.
22. Podstawowe zasady zarządzania finansami przedsiębiorstw.
23. Metody oceny opłacalności inwestycji i zakresy ich zastosowania.
24. Zrównoważony rozwój w górnictwie i geoinżynierii.
25. Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa.
26. Procedury oceny wpływu działalności na środowisko.
27. Rodzaje systemów zarządzania środowiskiem.
28. Odkrywkowe technologie eksploatacji złóż.
29. Wyrobisko udostępniające i fazy jego budowy.
30. Podział wyrobiska eksploatacyjnego na poziomy.
31. Technologia budowy zwałowiska zewnętrznego i wewnętrznego.
32. Zmiany stanu naprężeń zachodzące w górotworze pod wpływem podziemnej działalności górniczej.
33. Wyznaczanie wartości naprężeń w ośrodku skalnym różnorodnymi metodami doświadczalnymi.
34. Obudowa wyrobisk podziemnych przygotowawczych i eksploatacyjnych.
35. Ryzyko zawodowe – metody oceny, szacowanie ryzyka zawodowego.
36. Geofizyczne metody poszukiwania i rozpoznawania złóż.
37. Komputerowe wspomaganie poszukiwania i rozpoznawania złóż.
38. Podstawowe zasady zarządzania finansami przedsiębiorstw.
39. Metody oceny opłacalności inwestycji i zakresy ich zastosowania.
40. Modele decyzyjne stosowane w zarządzaniu.
41. Rodzaje systemów zarządzania środowiskiem.
42. Podstawowe struktury systemów górniczych, przeróbczych i przetwórczych na przykładzie przemysłu materiałów budowlanych, górnictwa rud i węgla, metalurgii, gospodarki odpadami.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

<i>Lp.</i>	<i>Kod kursu/grupy kursów</i>	<i>Nazwa kursu/grupy kursów</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
1	GGG116705	<i>Engineering Geophysics</i>	1
2	GGG116706	<i>Occupational Health and Safety</i>	1
3	GGG116704	<i>Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics</i>	1
4	GGG116707	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation (GK)</i>	1
5	GGG116703	<i>Theory and Practice in Geomechanics (GK)</i>	1
6	GGG116709	<i>Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering (GK)</i>	1
7	ISS105051	<i>Environmental Chemistry</i>	1
8	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Methods of Environmental Assessment</i>	2
9	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Waste incineration and air quality protection</i>	2
10	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Water and Wastewater Treatment</i>	2
11	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Environmental Geotechnics</i>	2
12	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Chemical Technologies in Environmental Protection</i>	2
13	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Environmental Risk Assessment and Remediation</i>	2
14	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Soil Chemistry</i>	2
15	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Numerical Methods and Optimisation</i>	2
17	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Quality Management</i>	2
18	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Basics of Waste Management</i>	2

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

19	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Environmental Geology</i>	2
20	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Foreign language (Język obcy)</i>	2
21	<i>Kurs na University of Miskolc</i>	<i>Foreign language (Język obcy)</i>	3
22	<i>GGG114731</i>	<i>Excavation Design in Open Pit Mining</i>	3
23	<i>GGG116742</i>	<i>Mineral Processing Systems</i>	3
24	<i>GGG117597</i>	<i>Digital Mine</i>	3
25	<i>GGG116773</i>	<i>Free elective (kurs wybieralny)</i>	3
26	<i>GGG100930</i>	<i>Diploma Seminar</i>	3
27	<i>GGG116760</i>	<i>Master Thesis</i>	3

8. Plan studiów (załącznik nr 3)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

Dębicki

Kamil Dębicki

Przewodniczący Samorządu Studenckiego

Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

RZ

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz

(1)

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Podpis Dziekana

*niepotrzebne skreślić

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ: Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

KIERUNEK: Górnictwo i Geologia

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ: Geotechnical and Environmental Engineering

JĘZYK STUDIÓW: angielski

Obowiązuje od 01.01.2021 r.

Struktura planu studiów (opcjonalnie)

sem./ godz.	1	pkt.	2	pkt.	3	pkt.						
1	Theory and Practice in Geomechanics 41000E GGG116703	6	Methods of Environmental Assessment 0000Z	2	Mineral Processing Systems 10020 E GGG116742	3						
2			Waste incineration and air quality protection 20001 E	4			Excavation Design in Open Pit Mining 20010E GGG114731	5				
3					Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics 10300Z GGG116704	5			Water and Wastewater Treatment 10001Z	2	Digital Mine 10100 Z GGG117597	2
4									Environmental Geotechnics 10001E	2	Free Elective 20000 GGG116773	2
5			Project Management, Appraisal and Risk Evaluation 10210E GGG116707	4			Chemical Technologies in Environmental Protection 10001Z	2				
6	Environmental Risk Assessment and Remediation 20000E	2					Foreign Language 01000 Z JZL100930	1				
7					Engineering Geophysics 10010 Z GGG116705	3			Soil Chemistry 20001E	3		
8	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering 20200E GGG116709	5					Numerical Methods and Optimisation 10001E	2				
9			Quality Management 20000Z	2	Master Thesis GGG116760D	15						
10									Occupational Health and Safety 100100Z GGG116706	2	Basics of Waste Management 20001E	3
11	Environmental Chemistry 20100Z ISS105051	5	Environmental Geology 20001E	4								
12					Foreign language 03000 Z	2						
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
suma									30	30	30	

Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 30

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG116705	Engineering Geophysics	1			1		S2_MGE_W09 S2_MGE_U11	30	90	3	3	2	T	Z		DN	P(2)	S
2	GGG116706	Occupational Health and Safety	1			1		S2_MGE_W12 K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_MGE_U13	30	60	2	2	2	T	Z		DN	P(1)	S
3	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1		3			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04 K2_GIG_U04 K2_GIG_U08 S2_MGE_U15 S2_MGE_U25	60	150	5	3	3	T	Z(w,l)		DN	P(4)	PD
4	GGG116707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1		2	1		K2_GIG_W03 K2_GIG_W05 S2_MGE_W14 S2_MGE_W15 S2_MGE_W16 K2_GIG_U06 K2_GIG_U09 K2_GIG_K01 S2_MGE_U16 S2_MGE_U25	60	120	4	4	3	T	E(w), Z(l,p)		DN	P(3)	KO
5	GGG116703	Theory and Practice in Geomechanics	4	1				S2_MGE_W08 S2_MGE_U10	75	180	6	6	5	T	E		DN	P(2)	S
6	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering (GK)	2		2			S2_MGE_W13 S2_MGE_U12	60	150	5	5	4	T	E		DN	P(3)	S
7	ISS105051	Environmental Chemistry	2		1			K2_GIG_W02 S2_GEE_W16 S2_GEE_U16	45	150	5	5	4	T	Z	O	DN	P(2)	PD
Razem			12	1	8	3	0		360	900	30	28	23				17		

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
12	1	8	3	0	360	900	30	28	23

Semestr 2

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 22

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	Kurs na University of Miskolc	Waste incineration and air quality protection (GK)	2				1	S2_GEE_W18 S2_GEE_U18	45	120	4		3	T	E			P(2)	S
2	Kurs na University of Miskolc	Water and Wastewater Treatment (GK)	1				1	K2_GIGW07 K2_GIGU07 S2_GEE_W19 S2_GEE_U19	30	60	2		1	T	Z			P(1)	S
3	Kurs na University of Miskolc	Environmental Geotechnics (GK)	1				1	S2_GEE_W20 S2_GEE_U20	30	60	2		1	T	E			P(1)	S
4	Kurs na University of Miskolc	Chemical Technologies in Environmental Protection (GK)	1				1	K2_GIGW07 K2_GIGU05 K2_GIGU07 S2_GEE_W21 S2_GEE_U21	30	60	2		1	T	Z			P(1)	S
5	Kurs na University of Miskolc	Environmental Risk Assessment and Remediation	2					K2_GIGW04 K2_GIGW06 K2_GIGU05 K2_GIGU08 S2_GEE_W22 S2_GEE_U22	30	60	2		1	T	E				S
6	Kurs na University of Miskolc	Soil Chemistry (GK)	2				1	S2_GEE_W23 S2_GEE_U23	45	90	3		2	T	E			P(1)	S
7	Kurs na University of Miskolc	Basics of Waste Management (GK)	2				1	K2_GIGW04 K2_GIGU05 K2_GIGU07 S2_GEE_W26 S2_GEE_U26	45	90	3		2	T	E			P(1)	S
8	Kurs na University of Miskolc	Environmental Geology (GK)	2				1	S2_GEE_W27 S2_GEE_U27	45	120	4		3	T	E			P(2)	S
Razem			13	0	0	0	7		300	660	22	0	14					9	

Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum 135 godzin w semestrze, 8 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczel- niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	JZL100710 (kurs na University of Miskolc)	Język obcy		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2		1	T	Z	O		P (2)	KO
2	Kurs na University of Miskolc	Quality Management lub inny	2					S2_GEE_W25 K2_GIGU09	30	60	2		1	T	Z				KO
3	Kurs na University of Miskolc	Numerical Methods and Optimisation (GK) lub inny	1				1	S2_GGE_W24 K2_GIGU08 K2_GIGK01 S2_GEE_U24	30	60	2		1	T	E(w,l)			P (1)	KO
4	Kurs na University of Miskolc	Methods of Environmental Assessment lub inny					2	K2_GIG_U05 S2_GEE_W17 S2_GEE_U17	30	60	2		1	T	Z			P(2)	S
Razem			3	3	0	0	3		135	240	8	0	4					5	

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
16	3	0	0	10	435	900	30	0	18

Semestr 3

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 10

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG116742	Mineral Processing Systems	1			2		K2_GIG_W07 S2_MGE_W22 K2_GIG_U07 S2_MGE_U23	45	90	3	3	2	T	E, Z		DN	P(2)	S
2	GGG114731	Excavation Design in Open Pit Mining	2			1		K2_GIG_W07 S2_GGE_W28 K2_GIG_U07 K2_GIG_K02 S2_GEE_U30	45	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
3	GGG117597	Digital Mine	1		1			S2_MGE_W21 S2_MGE_U21	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P(1)	S
Razem			4	0	1	3	0		120	300	10	10	7					5	

Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum 90 godzin w semestrze, 20 punktów ECTS)

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG116700	Free Elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	60	2		2	T	Z				S
2	JZL100709	Język obcy		1				K2_GIG_U01 S2_GEE_U31	15	30	1		0,5	T	Z	O		P(1)	KO
3	GGG100930	Diploma Seminar					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z			P(2)	S
4	GGG116750	Master Thesis		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03	15	450	15	15	5	T	Z			P(15)	S
Razem			2	2			2		90	600	20	17	8,5					18	

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
6	2	1	3	2	210	900	30	27	15,5

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
GGG116703	1. Theory and Practice in Geomechanics	1
GGG116707	2. Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1
GGG116709	3. Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	1
Kursy na University of Miskolc	1. Waste incineration and air quality protection	2
	2. Environmental Geotechnics	2
	3. Environmental Risk Assessment and Remediation	2
	4. Soil Chemistry	2
	5. Numerical Methods and Optimisation	2
	6. Basics of Waste Management	2
	7. Environmental Geology	2
GGG116742	1. Mineral Processing Systems	3
GGG114731	2. Excavation Design in Open Pit Mining	3

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	12
2	8

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Data 4 listopada 2020

Dębicki
Kamil Dębicki
Przewodniczący Samorządu Studenckiego
Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data 4 listopada 2020

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Podpis Dziekana

KARTY PRZEDMIOTÓW

**studia stacjonarne II stopnia
kierunek Górnictwo i Geologia
w języku angielskim**

specjalność:

Geotechnical and Environmental Engineering

Semestr 1

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Teoria i praktyka w geomechanice**Name of subject in English** Theory and Practise in Geomechanics**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116703**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	60	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	150	30			
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*			
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	4	2			
including number of ECTS points for practical classes (P)		2			
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	3,5	1,5			

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Introduction to Mathematical Analysis, Statics and Strength of Materials.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Presentation of foundations of Theory of Elasticity and its application in Rock and Soil Mechanics (The lecture will be delivered in index notation).
- C2 Introduction of fundamental concepts of rock and soil mechanics and their application in surface and underground mining.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 The student has an established knowledge of the basics of the theory of elasticity - included the state of stresses and deformations in the rock mass.

PEU_W02 The student has knowledge of the strength criteria used in rock and soil mechanics.

relating to skills:

PEU_U01 The student is able to apply the computational methods of the theory of elasticity to determine the state of stress and deformation in the rock mass and to use these calculations to evaluate its stability.

relating to social competences:

PEU_K01 The student has the ability to solve tasks and present the obtained results to other students.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Theory of Rock Mechanics		
Lec 1	Frame of axes Cartesian coordinates. Einstein summation convention. Kroecker delta. Permutation symbol. Relationship $\epsilon - \delta$.	2
Lec 2	State of strain. Material and space coordinate. Green, Almansy and Cauchy strain tensors. Gradient matrix. Geometric interpretation of infinitesimal strain components.	2
Lec 3	Spherical and deviatoric tensors of state of strain. Principal strains and principal axes of strain tensor. Strain tensor invariants. Tensor of principal axes. Capability equations.	2
Lec 4	State of stress. Stress vector and stress tensor. Cauchy formula. Coordinate transformations for stresses. Formal definition of a tensor. Hydrostatic and stress deviation tensor.	2
Lec 5	Normal and shear stresses. Principal stresses and principal axes of stress tensors and stress deviation tensors. Invariants of stress and stress deviation tensors. Octahedral stresses. Intensity of stress tensor. Mohr circle of stress components.	2
Lec 6	Linear elasticity. General Hooke law. Hooke law for Isotropic materials. Stress – strain deviatoric relationship. Hydrostatic stress versus dilatation formula. Relationship between different elastic module.	2
Lec 7	Elastic strain energy expressed by stress and strain tensor components. Solving theory of elasticity boundary problems using displacement approach. Navier-Stoke's equation.	3
Lec 8	Classical strength criteria. Effective stresses.	2
Lec 9	Coulomb- Mohr strength criterion. Safety factor.	2
Lec 10	Plane stress and plane strain problems of theory of elasticity. Solving theory of elasticity boundary problems using stress approach. Airy function. Biharmonic polynomials. Airy function In polar coordinate. General form of Airy function.	3
Lec 11	Introduction to Finite Element Method.	3
Lec 12	Description of Phases code interface.	2

Lec 13	Simple example of FEM calculation.	3
Theory of Soil Mechanics		
Lec 14	Soil classification.	2
Lec 15	Modeling of soil and rock behavior.	3
Lec 16	Effective stresses.	2
Lec 17	Water flow.	2
Lec 18	Bearing capacity of foundation.	3
Lec 19	Atteberg Limits and compaction characteristic of soil.	3
Practice of Rock Mechanics		
Lec 20	Rock mass properties. Rock mass classification.	2
Lec 21	In-situ stresses. Methods for stress analysis.	2
Lec 22	Rock mass discontinuities and their strength. Slope stability problems and rock fall hazard.	2
Lec 23	Rock bolts and cables in rock engineering. Pillar strength and its importance in room-and-pillar mining.	2
Lec 24	Floor strata behavior in room-and-pillar mining. Interaction of roof, pillar and floor.	2
Lec 25	Surface subsidence due to underground mining. Structures resistance against earthquake and mining related motion.	2
Lec 26	Pillar strength and its importance in room-and-pillar mining. Structures resistance against earthquake and mining related motion.	2
Lec 27	Application of Geomechanics in underground mining.	1
	Total hours	60

Classes		Number of hours
Cl 1	Examples illustrating Einstein summation convention. Kronecker delta. Permutation tensor. Formula $\epsilon - \delta$. Calculation of spherical and deviatoric strain tensor.	2
Cl 2	Calculation of invariants of strain tensors. Finding of principal strains and principal axes. Building deviatoric strain tensor and tensor of directions.	2
Cl 3	Building hydrostatic stress tensors and stress deviation tensors. Using Cauchy formula. Transformation frame of axes by rotation.	2
Cl 4	Calculation of invariants of stress tensors. Principal stresses and principal axes. Calculation of octahedral stresses. Mohr circle for stress tensor components.	2
Cl 5	Examples of calculations different elastic material coefficients.	2
Cl 6	Description of Phases 2 computer code.	1
Cl 7	Finite Element Method example calculations using Phases 2 computer programme.	2
Cl 8	Comparison of close form solution of Lamé problem with corresponding Finite Element Method results of calculation.	2
	Total hours	15

Laboratory		Number of hours
Lab 1		
Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Lab 5		

...		
	Total hours	
Project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	
Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. The form of lectures and classes - traditional, content illustrated with multimedia presentations using audio-visual equipment
N2. Discussion during lectures and exercises
N3. Consultations

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01	P Written examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Y. C. Fung, Foundations of Solid Mechanics, Prentice-Hall, Inc. U.S.A. 1964 [2] Y. C. Fung, A First Course in Continuum Mechanics, Prentice-Hall, Inc. U.S.A. 1977 [3] T.J. Chung, Applied Continuum Mechanics, Cambridge University Press. U.S.A. 1996 [4] O. C. Zienkiewicz, The Finite Element Method In Engineering Science, McGraw-Hill, London, U. K. 1971</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Compilation of review articles and book chapters of various sources. Handouts.</p>
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Karolina Adach-Pawelus, karolina.adach@pwr.edu.pl

Dr inż. Jerzy Bauer

Dr inż. Marek Kawa

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Wspomagane komputerowo modelowanie geologiczne i geostatystyka

Name of subject in English Computer Aided Geological Modelling and Geostatistics

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116704

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		45		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		120		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1		4		
including number of ECTS points for practical classes (P)			4		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1		2		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Mathematical Statistics.
2. Fundamentals of Geology and Mineral Deposits.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Developing basic skills in computer modelling of 3-D objects.

C2 Introduction of the principles of digital modelling of typical geological structures.

C3 Introduction to the methods of deposit parameters estimation and resources evaluation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Estimation methods, principles of geostatistics, kriging estimators.

PEU_W02 Geostatistical modelling of the selected deposit parameters (domain analysis, variogram modelling).

PEU_W03 Creating and validating 3-D models of various geological structures in the comprehensive dedicated software environment.

relating to skills:

PEU_U01 Application of relevant estimation methods for quality modelling of a deposit.

PEU_U02 Evaluating 3-D objects against structural and quality block models (volumes, tonnages, grades).

PEU_U03 Describing the interpretation and applied approach, creating models, evaluation results, recommendations for possible enhancements.

relating to social competences:

PEK_K01 The student can think and act in a creative and enterprising way.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction to the course. Geological database and validation of the geological data.	2
Lec 2	Geology of the seam.	2
Lec 3	Structural model of the stratified deposit. Methods of the prediction of the surface layer parameters.	2
Lec 4	Spatial distribution of samples values. Regionalized variable.	2
Lec 5	BLUE Estimator of the mean value: Kriging.	2
Lec 6	Quality model of the deposit – block model of the parameter layers. Estimation and evaluation of the block model.	2
Lec 7	Reserves modelling and evaluation.	2
Lec 8	Mineral resources. International reporting. The JORC Code	1
Total hours		15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
Total hours		0

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Determining the rules of work at the laboratory.	3
Lab 2	Assignment of the individual dataset for the exercises and creating initial	3

	data files.	
Lab 3	Data validation and creating initial geological database.	3
Lab 4	Construction of the structural wireframe model of stratigraphy layers.	3
Lab 5	Construction of the block model of the deposit and overburden layers. Thickness and stripping ratio analysis.	3
Lab 6	Data preparation to geostatistical analysis. Compositing of the samples.	3
Lab 7	Domain analysis with the use of the statistical methods.	3
Lab 8	Determination of the empirical variogram. Anisotropy analysis.	3
Lab 9	Variogram modelling.	3
Lab 10	Kriging Neighborhood Analysis - defining optimal parameters of the estimation procedure.	3
Lab 11	Estimation of quality parameters in block model of the deposit layers. Validation of the estimation quality.	3
Lab 12	Validation of the quality model and classification of the resources. Balance resources evaluation.	3
Lab 13	Preparation of data for continuous surface mining ultimate pit design. Ultimate pit outlines generation.	3
Lab 14	Wireframe and block modelling of the ultimate pit.	3
Lab 15	Reserves evaluation, visualization and interrogation of created models.	3
	Total hours	45

Project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	0

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	0

TEACHING TOOLS USED
N1. Form of lectures - traditional, multimedia presentations using specialized software and demonstrations of its application "live", individual development of specialist topics covered during the lecture
N2. Individual development of project tasks within the laboratories frames, individual development of electronic reports concerning project tasks within the laboratories frames
N3. Evaluation of laboratory tasks reports with multipoint grade of student's work, group analysis of the results obtained during laboratory tasks; preparation of conclusions concerning data dependencies and constraints of mining projects, skill control tests, duty hours in laboratory

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F –	Learning outcomes	Way of evaluating learning outcomes
------------------------	-------------------	-------------------------------------

forming during semester), P – concluding (at semester end)	code	achievement
F1	PEU_W01 PEU_W02	Lecture grade on the basis of the written examination
F2	PEU_W03	Laboratory task assessment: “structural modelling assessment
F3	PEU_U01	Laboratory task assessment: “geostatistical modelling”
F4	PEU_U02 PEU_U03	Laboratory task assessment: “reserves evaluation”
P average of F1, F2, F3, F4		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] M. Armstrong, Basic Linear Geostatistics, Springer Verlag, 1998
- [2] P. Goovaerts: “Geostatistics for Natural Resource Evaluation“, Oxford University Press, 1997
- [3] R. H. Grishong, Jr., 3-D Structural Geology, Springer Verlag, 2008
- [4] K. Hefferan, J. O’Brien, Earth materials, Willey-Blacwell, Chichester U.K., 2010
- [5] W. Hustrulid, M. Kuchta, Open pit mine planning and design. Chapter 3. Orebody description, Taylor&Francis, 2013
- [6] A. G. Journel, and C.J. Huijbregts, Mining Geostatistics, Academic Press, 1978
- [7] Ch.C. Plummer, D.H. Carlson, L. Hammersley, Physical geology, McGraw-Hill I.E. N.Y. 2010
- [8] D.R. Prothero, R.H. Dott Jr., Evolution of the Earth, McGraw-Hill I.E. N.Y., 2010
- [9] M.W. Rossi, C.V. Deutsch, Mineral Resources Estimation, Springer Verlag 2014

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Handouts, tutorials.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Krzysztof Hołodnik, krzysztof.holodnik@pwr.edu.pl
Dr inż. Witold Kawalec, Dr Paweł Zagożdżon

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Zarządzanie projektami, ocena ich opłacalności i ryzyka

Name of subject in English Project Management, Appraisal and Risk Evaluation

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

**Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory / optional

Subject code GGG116707

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		30	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		60	30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination/ crediting with grade*	Examination/ crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1	1	2		
including number of ECTS points for practical classes (P)		1	2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1	1	1		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of basic mathematical analysis, probability and statistical models.
2. Skills in using Excel spreadsheets.
3. Understanding of the need of lifelong learning and the importance of application of Economics, Management and Social Sciences in engineering.

SUBJECT OBJECTIVES

The course combines two groups of topics: basics of mineral economics and financial management and introduction to project management.

Part A:

C1 Introduction to basic concepts of Microeconomics and financial management.

C2 Introduction to the concept of time value of money and present the methods used to evaluate investment projects. Different techniques are illustrated by examples and case studies. The range of application as well as the advantages and disadvantages of each method are discussed. The issues of inflation and risk analysis are included.

Part B:

C3 Introduction to project management basic concepts, methods and tools.

C4 Presentation of given project management areas: Project scope management, Project time management, Project cost management, Project risk management. Project planning, scheduling and control using Microsoft Project.

C5 Presentation of the issues of effective communication in project teams, group behaviour and leadership.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Understands the concepts of demand and supply as well as their market impact.

PEU_W02 Knows the concepts of costs in economics and accounting, understands differences.

PEU_W03 Has basic knowledge about the contents and mutual interdependence of Balance Sheet, Income Statement and Cash Flow Statement.

PEU_W04 Has basic knowledge concerning the ratio analysis of financial statements.

PEU_W05 Understands the concepts of Future Value and Present Value of cash flows, Knows the main methods of capital budgeting and project evaluation.

PEU_W06 Knows the main methods of investment project risk assessment.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to analyse the reasons and consequences of changes in demand and supply.

PEU_U02 Can interpret cost data presented in different cost classification systems. Is able to make short term decisions basing on cost data.

PEU_U03 Can read information presented in financial statements and analyse them using financial ratios.

PEU_U04 Is able to calculate Present Value of cash flows, can perform capital budgeting procedure, assess the investment project as well as the risk involved.

PEU_U05 Is able to create basic project documentation and initiate the project.

PEU_U06 Can utilise the basic methods of project management, monitoring and risk assessment.

PEU_U07 Is able to utilise the basic methods of group conflict management.

PEU_U08 Is able to use the basic methods of group management and leadership, can assess effectiveness of group management.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to think and act in a systematic, creative and entrepreneurial way.

PEU_K02 Has an attitude of economic acting and decision making on the basis of financial data and forecasts.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Supply and demand, equilibrium price, changes in demand and supply. Stock and commodity markets used by mineral industries.	2
Lec 2	Costs in economics and in accounting. Cost and money outflow. Relevant cost, incremental cost, marginal cost, alternative cost. Short-term decision making.	2
Lec 3	Costs as the subject of cost accounting, different systems of cost accounting. Different methods of cost data presentation (by types, divided into direct and indirect costs). Cost allocation.	2

Lec 4	Variable and fixed costs. Break even point. Cost-volume –profit analysis.	1
Lec 5	Basics of financial accounting. Income statement and cash flow statement. Balance sheet. Working capital. Examples of financial statements of mining companies.	2
Lec 6	Financial ratio analysis. Liquidity, profitability, activity and debt ratios. Financial and operating leverage.	2
Lec 7	The concept of time value of money. Computation of future and present value of money by means of spreadsheet functions. Basics of capital budgeting. Evaluation of different methods.	2
Lec 8	The concept of risk and return. Quantification of risk. Risk analysis in project evaluation: sensitivity analysis, scenario analysis, other methods.	2
	Total hours	15
Laboratory		Number of hours
Part A		
Lab 1	Supply and Demand curves. Elasticity of demand.	2
Lab 2	Economic costs. Cost curves. Profit maximization cases.	2
Lab 3	Managerial cost accounting. Decision making cases.	2
Lab 4	Basic financial accounting. Creation of simple Balance Sheet, Profit and Loss Statement and Cash Flow Statement.	2
Lab 5	Ratio analysis based on financial statements of companies.	2
Lab 6	Time value of money and capital budgeting – calculation by means of Excel functions.	2
Lab 7	Financial model of an investment. Sensitivity and Scenario analysis.	3
Part B		
Lab 8	Basic concepts (process, project, project management, management by projects, critical factors for project success, competences). Preparing and initiation of the project. Project analysis (project environment, stakeholders, project objectives).	3
Lab 9	Planning and estimating of the project. Project phases and life cycle.	3
Lab 10	Project organization. Project scope management. Planning of activities, resources and costs.	3
Lab 11	Project risk management. Project monitoring. Project management methodologies.	3
Lab 12	Quality management. Change control. Project closing.	3
	Total hours	30
Project		Number of hours
Proj 1	Issues of understanding communication: Definitions Models (Schramm	3

	model, Berlo's SMCR (source, message, channel, receiver) model, McCroskey model, Reusch and Bateson model, Westley-MacLean model).	
Proj 2	Conflict. Sources of conflicts. Kilmann and Thomas classification of conflict. Kilmann and Thomas test. Different styles of conflict solving. Roles of conflict in group development.	3
Proj 3	Team roles. Team roles Belbin perspective. Discussion group roles. Effective managerial behaviour in the context of team roles.	3
Proj 4	Leadership. Hersey and Blanchard theory. Black and Mouton approach to leadership. Fiedler theory and his Least Preferred. Coworker Scale. Situational leadership self-assessment.	3
Proj 5	Summary; Effective managerial behaviour from the different contexts.	3
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

- N1. Intractive lecture, slideshow and discussion
N2. Laboratory assignments with the use of Excel spreadsheet
N3. Team work on projects
N4. Individual work – literature studies

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_W01-W06 PEU_K01-K02	Discussion, active participation in laboratory and project classes
P1	PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Assessment of laboratory assignments solutions and project reports
P2	PEU_W01-W06 PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Written examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Erhardt M., Brigham E.: Financial Management Theory and Practice. South-Western Cengage Learning, USA
[2] Johnson H.: Making Capital Budgeting Decisions – Maximising the Value of the Firm. Financial Times/Prentice Hall (April 15, 1999)
[3] Lock D.: Project Management. Routledge; 10th Edition (April 11, 2013)

SECONDARY LITERATURE:

- [1] A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK®Guide Fourth Edition), Project Management Institute, 2008 (2004). wydanie polskie, MT&DC Warszawa, 2009 (2006)
[2] Handouts, articles

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Gabriela Paszkowska, gabriela.paszowska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Geofizyka inżynierska

Name of subject in English Engineering Geophysics

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

**Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116705

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	40			50	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)				2	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge of fundamentals of applied geophysics, physics and geology.
2. Knows fundamentals of soil and rock mechanics.
3. Is able to use MS Office software.
4. Is able to work in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Familiarize with physical phenomena in geosphere of the Earth.
- C2 Familiarize with engineering problems solved by means of geophysical surveying.
- C3 Familiarize with various geophysical surveys.
- C4 Acquisition of skills to plan geophysical field surveying and to interpret its results.
- C5 Development of skills to work in a group.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Recognizes, names and explains engineering problems in different fields.

PEU_W02 Identifies, describes and chooses geophysical surveying methods.

PEU_W03 Analyses and assesses case studies from solving the engineering problems.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to coordinate team work, create field research plans and manage the work progress.

PEU_U02 Is able to independently create solutions for complex practical problems in engineering and geoenvironmental applying knowledge about geophysical surveying, mining geophysics, utilizing modern methods in geophysical data acquisition and interpretation.

PEU_U03 Is able to critically assess, process and interpreted results of the geophysical surveying and provide recommendations related to engineering problems in mining, civil engineering, engineering geology, municipal waste site, archeology, engineering properties of soil and rocks, hydrogeology, monitoring seepage in river dykes or dams.

PEU_U04 Is able to solve geophysical problems.

PEU_U05 Is able to conduct auto-didactical education related to detailed handling of typical software.

relating to social competences:

PEU_K02 understands the need to create and transfer to the society – among others by mass media- information and opinions related to mining engineering achievements and other activities of mining engineer; tries to transfer the information in commonly understood way, presenting different points of view; is aware of the quality and need to shape the work safety culture in mining and the responsibility for the health and life of other employees.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Physical properties of rocks. Inter-relationships between the various subdisciplines of applied geophysics. Overview of geophysical methods, their physical principles and applications. Methodology of geophysical surveying.	1
Lec 2	Engineering problems solved with geophysical surveying. Case studies.	2
Lec 3	Electrical resistivity methods. Tomography and VSE. IP method. Physical principles. Equipment. Methods of field surveying. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 4	Electromagnetic methods. FDEM and TDEM methods. Magnetotelluric methods. Physical principles. Methods of field surveying. Equipment. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 5	GPR surveying. Physical principles. Methods of field surveying. Equipment. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 6	Seismic tomography. Seismic interferometry. Physical principles.	2

	Applications. Case studies.	
Lec 7	Mine geophysics. Seismology. Seismic methods. Active and passive seismic tomography. Microgravimetry. Case studies.	2
Lec 8	Gravity and magnetic surveying. Equipment. Methods of field surveying. Interpretation and application. Case studies.	2
	Total hours	15

Forma zajęć - projekt		Number of hours
Proj 1	One selected geophysical technique. Fundamentals and equipment. Field surveying.	4
Proj 2	Processing and interpretation of field data.	3
Proj 3	Solving the geophysical problems.	8
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED
N1. Lecture aided by presentation N2. Demonstration N3. Discussion and consultations N4. Calculations N5. Practical field surveying

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P1	W01-W03	Test related to lecture content. Final grade.
F1	U01-U02, U05	Test. Project 1. Report on Project 1.
F2	U03, U05	Test. Project 2. Report on Project 2.
F3	U04, U05	Test. Solving geophysical problems.
F1-F3, P2	U01-U05 K02	Grades are given for each of three project tasks including tests and reports. The final grade P2 for the project course is the weighted average grade of F1-F3.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Aki, K., Richards P.G., 1980. Quantitative Seismology: Theory and Methods. W.H. Freeman Co.. San Francisco.</p> <p>[2] Burger, H.R., Sheehan, A.F., Jones, C.H., 2006. Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. W.W. Norton & Company, Inc.</p> <p>[3] Mendecki, A.J. (ed.), 1997. Seismic Monitoring in Mines. Chapman & Hall.</p> <p>[4] Reynolds, J.M., 2011. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Wiley – Blackwell. John Wiley & Sons.</p> <p>[5] Sharma, Prem V., 2002. Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press.</p>

- [6] Torge, W., 1989. Gravimetry. Water de Gruyter. Berlin. New York.
- [7] Selected Journal Publications (for example journals: Progress in Geophysics, Engineering Geophysics Journal, Environmental and Engineering Geophysics, Journal of Geophysics and Engineering, Pure and Applied Geophysics).

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Lowrie, W., 2007. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.
- [2] Milsom, J., 2003. Field Geophysics. John Wiley & Sons Ltd.
- [3] Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. Cambridge University Press.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr Anna Barbara Gogolewska, anna.gogolewska@pwr.edu.pl

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Zintegrowana analiza deformacji w geomechanice**Name of subject in English** Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering

Geotechnical and Environmental Engineering

Geomatics for Mineral Resources Management

Profile: academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116709**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		60		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination /crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	5				
including number of ECTS points for practical classes (P)	3		2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2,5		1,5		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of geomechanics.
2. Basic knowledge of mining.
3. Basic knowledge of rock mass monitoring.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Presentation of the role of monitoring in sustainable mining.

C2 Preparation and analysis of rock mass deformation caused by mining activities.

C3 Preparation and analysis of deformation of dams and slopes.

C4 Teaching the principles of FEM modeling.

C5 The ability to use integrated analysis using deterministic FEM modeling and results of geodetic and geotechnical measurements.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Is able to distinguish and describe the application of deformation monitoring techniques in the spectrum of engineering disciplines such as mining and civil engineering.

PEU_W02 Is able to characterize the rock mass and mining methods.

PEU_W03 Has knowledge of the empirical and deterministic analyzes of rock mass deformation with the use of FEM.

PEU_W04 Has knowledge of the basics and applications of the analysis of an integrated deterministic method with the results of geodetic measurements.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to determine the main assumptions of geodetic measurements of deformations caused by mining operations.

PEU_U02 Is able to prepare the FEM model.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to assess the role of monitoring and prediction in sustainable mining throughout its cycle.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Syllabus, course requirements, literature.	2
Lec 2	Introduction to integrated deformation analysis.	2
Lec 3	The role of monitoring in sustainable mining.	2
Lec 4	Description of physical phenomena: statics-dynamics, heat propagation, fluid flow, changes in the force of gravity, applications.	2
Lec 5	Methods of deformation analysis: using the analysis of solid systems and mechanics.	2
Lec 6	General classification of monitoring methods: absolute and relative deformation measurements.	2
Lec 7	Advantages and disadvantages of geodetic and geotechnical-structural methods, the concept of integrated measurements.	2
Lec 8	Mechanics of solids. The problem of boundary conditions.	2
Lec 9	Truss system solution - relation to FEM.	2
Lec 10	Empirical methods for determining surface deformation caused by underground mining (gas and kerosene) and opencast mining, application of FEM, category of terrain.	2
Lec 11	Application examples of integration: slope stability in opencast mines, Chiquimata, Chile, Nevada USA.	2
Lec 12	Examples of the application of integration: deformation of the rock mass in the areas of underground mining in a salt mine in Canada.	2
Lec 13	Problems of natural gas and kerosene extraction.	2
Lec 14	Summary.	2
Lec 15	Test.	2

	Total hours	30
--	-------------	-----------

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Presentation of the scope of laboratory and literature.	2
Lab 2	Analysis of the impact of load on the rock mass - application of the GeoStudio 2007 program.	2
Lab 3	In-situ stress analysis of rock mass and loaded rock mass.	2
Lab 4	Designing a geodetic measurement in the mining area of underground mining based on FEM results. Discussion of the measurement project.	2
Lab 5	Designation of the mining area category. Discussion of the project results.	2
Lab 6	Designing a geodetic measurement in an open pit mine based on the FEM model.	2
Lab 7	Designing geodetic measurement of an earth dam based on the FEM model. Discussion of the analysis.	2
Lab 8	Summary	1
	Total hours	15

Project		Number of hours
Proj 1	Determination of FEM deformation of the rock mass caused by underground mining, designation of the terrain category. Elastic and nonlinear analysis. Monitoring overview.	6
Proj 2	Summary	1
Proj 3	Determination of FEM deformation of a slope / earth dam under conditions of variable water level. Determining the safety factor using the Geostudio software. Monitoring overview.	6
Proj 4	Summary	2
	Total hours	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Lecture, multimedial presentation, movie

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_U01 PEU_U02	Marks from Lab 2-7, project 1 and 2.
F2		
F3		
P	PEU_W01 – PEU_W06, PEU_U01 – PEU_U06	Test, final grade from Lecture. Final grade from Lab. Average from reports and project.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Szostak-Chrzanowski, A., A. Chrzanowski,(2010), „Integeted analysis of deformations in geomechanics “, UNB, Fredericton, N.B., 220p.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Szostak-Chrzanowski, A., A. Chrzanowski, M. Massiera (2005) “Use of deformation mo results in solving geomechanical problems – case studies “, *Engineering Geology*, vol. 79 Issues 1-2, pp. 3-12.
- [2] Chrzanowski,A. (1993):"Modern Surveying Techniques for Mining and Civil Engineering 33 in: *Comprehensive Rock Engineering*, Pergamon Press,Vol.3.Chapter 33, pp.773-809.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Anna Chrzanowska anna.chrzanowska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Bezpieczeństwo i higiena pracy**Name of subject in English** Occupational Health and Safety**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116706**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical classes (P)				1	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1			1	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Possesses basic knowledge of technologies used in open-pit mines and underground mines.
2. Is able to use Microsoft Office environment to prepare documents in Word, multimedia presentations in Power Point and work with Excel spreadsheets.
3. Is able to identify harmful, dangerous and nuisance factors in the workplace environment.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 To introduce the principles of occupational risk assessment in accordance with relevant standards.

C2 To present the principles of occupational risk assessment and the determination of admissibility with the use of STER software and the RISC SCORE method.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Possesses general knowledge of rules of occupational risk assessment formulation.

PEU_W02 Possesses knowledge of evaluating and determining the admissibility of occupational risk.

PEU_W03 Possesses general knowledge of corrective and preventive actions regarding hazards of typical work posts in the mining industry.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to identify hazards of harmful, dangerous and nuisance factors of typical work posts in the mining industry.

PEU_U02 Is able to estimate and determine risk acceptability with methods according to STER software and the RISC SCORE method.

PEU_U03 Is able to plan corrective and preventive actions for hazards of typical work posts in the mining industry.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to work in a team and together complete occupational risk assessment and develop its results and the required documentation in the form of a team report.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Definition of occupational risk. Legal basics of occupational risk assessment. Risk assessment methods. Course of occupational risk assessment. Information necessary for occupational risk assessment. Identification of harmful, dangerous and nuisance factors in the work environment.	3
Lec 2	Estimation of occupational risk assessment and determination of admissibility. Corrective and preventive actions. Familiarizing employees with the results of occupational risk assessment. Implementation of agreed corrective and preventive actions. Monitoring the effectiveness of implemented actions. Periodic occupational risk assessment. Harmful factors – identification and assessment of risks.	3
Lec 3	Dangerous factors - identification and assessment of risks.	3
Lec 4	Nuisance factors in occupational risk assessment: psychological burden, static burden, monotype.	3
Lec 5	Methods of occupational risk assessment: STER software, the RISC SCORE method, written test	3
	Total hours	15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1		
Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Lab 5		
...		
	Total hours	

Project		Number of hours
Proj 1	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – description of work post, identification of hazards. Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of harmful factors (dust, noise).	3
Proj 2	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of harmful factors (vibration, chemical agents).	3
Proj 3	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of dangerous factors (slippery or uneven surfaces, falling elements, moving parts, moving machinery and transported items).	3
Proj 4	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility for nuisance factors (psychological burden, static burden, monotony).	3
Proj 5	Occupational risk assessment for a selected work post with the use of the RISC SCORE method, presentation of executed exercises, test.	3
	Suma godzin	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Informative lecture with elements of problematic lectures N2. Multimedia presentations N3. Didactic discussions during lectures N4. Didactic discussions during laboratory classes N5. Computer presentation of executed occupational risk assessments N6. Consultation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement

end)		
F1	PEU_W01-W03	grade from a test
F2	PEU_W01-W03 PEU_U01- U03	grade from a presentation
P2	PEU_W01-W03 PEU_U01- U03	final grade from project classes (arithmetic average of F1 and F2)
P		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Occupational Safety and Health in Mining. Anthology on the situation in 16 mining countries. Ed.: Kaj Elgstrand and Eva Vingård. University of Gothenburg nr 2013;47(2) ([gupea.ub.gu.se > bitstream > gupea_2077_32882_1](http://gupea.ub.gu.se/bitstream/gupea/2077_32882_1))
- [2] Boyle, Tony: Health and safety: Risk management. IOSH, 2001.
(<http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=publications.main>)
- [3] Encyclopaedia of occupational health and safety. Fourth edition Stellman, Jeanne M. (ed.). International Labour Organization, 1998
(<http://www.ilo.org/public/english/support/publ/xtextre.htm#b103>)
(<http://www.ilo.org/public/english/support/publ/encyc/>)
- [4] McKeown, Céline; Twiss, Michael: Workplace ergonomics: A practical guide, IOSH, 2001, 160 p. <http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=publications.main>

SECONDARY LITERATURE:

- [1] van Liemt, Gijsbert: Applying global best practice: Workers and the "new" methods of production organization. Employment and Training Papers 15, Geneva: International Labour Organization, 1998, 18 p.
<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/publicat/iloshcat/work-org.htm>
<http://www.ilo.org/public/english/employment/strat/download/etp15.pdf>
- [2] Preventing accidents at work. Various Authors In: Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work, Issue 4, November 20, 2001 Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001
http://agency.osha.eu.int/publications/magazine/4/en/mag4_en.PDF
- [3] St. John Holt, Allan: Principles of safety and health at work. 6th edition, IOSH, 2002, 332 p. <http://www.iosh.co.uk/files/publications/Principles6flyer030225.pdf>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Żaklina Konopacka, zaklina.konopacka@pwr.edu.pl

FACULTY Faculty of Environmental Engineering

SUBJECT CARD**Name of subject in Polish** Chemia środowiska**Name of subject in English** Environmental chemistry**Main field of study (if applicable):** Environmental Engineering Specialization**Specialization (if applicable):** Environmental Quality Management**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** ISS105051**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		60		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	3		2		
including number of ECTS points for practical classes (P)			2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1		0,5		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of inorganic and organic chemistry.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Becoming familiar with the physical and chemical properties of water; chemical composition of natural waters and their contamination; water classification and water quality standards.
- C2 Becoming familiar with the physical and chemical processes which influence the content of the trace compounds in the air. Learning methods of mathematical description of the temporal and special variability of substances concentration in the air.
- C3 Gaining knowledge in the types of waste, the methods for determination of physico-chemical properties of the waste and the theoretical ways for their treatment.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Student has the knowledge in the field of the physical and chemical analysis required in assessment of drinking water quality.

PEU_W02 Student understands the usefulness of physicochemical analysis in assessment of water quality.

PEU_W03 Student is familiar with basic notions: atmosphere, troposphere, trace compound, air contaminant, mass balance of the substance in the air.

PEU_W04 Student is able to describe and explain the processes which take place in the troposphere in gaseous phase.

PEU_W05 Student is able to describe and explain the processes which take place in the troposphere in liquid phase.

PEU_W06 Student knows the methods of determining sieve, morphological and chemical composition of waste.

PEU_W07 Student is able to specify the parameters that determine the calorific and fertilizing properties of waste.

PEU_W08 Student knows the theoretical basis of waste treatment, can compare individual technologies.

relating to skills:

PEU_U01 Student has the ability to analyze physical and chemical properties of water samples.

PEU_U02 Student has the ability of water quality assessment and its suitability for consumption.

PEU_U03 Student has the ability to plan the experiment, its implementation and the correct interpretation of the results.

PEU_U04 Student is able to apply the mathematical description of the mass-balance of species in the troposphere.

PEU_U05 Student is able to analyze quantitatively selected processes taking place in gas phase and liquid phase in the troposphere.

PEU_U06 Student is able to predict and utilize the footprint of point emission source.

relating to social competences:

PEU_K01 Student is aware of the effects of pollution of natural waters.

PEU_K02 Student understands the role of trace compounds in the troposphere.

PEU_K03 Student is aware of risks to the environment arising from incorrect waste management.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Theory of Rock Mechanics		
Lec 1	Physical and chemical properties of water. Minerals and natural organic compounds in water.	3
Lec 2	Classification and water quality standards.	2
Lec 3	Physical and chemical parameters of water analysis.	2
Lec 4	Tests for determination of organic compounds in water.	2
Lec 5	Crediting (part 1).	1
Lec 6	Atmosphere, air and trace compounds. Mass balance of species in air and its	3

	mathematical description.	
Lec 7	Chemistry of gas phase in the troposphere.	2
Lec 8	Chemistry of liquid phase in the troposphere.	2
Lec 9	Species removal from the troposphere: wet and dry deposition.	2
Lec 10	Crediting (part II).	1
Lec 11	Quantitative characteristics of waste. General chemistry: differences between chemical compounds and mixtures, methods of separating components from mixtures as a basis for sieve and morphological analyses.	3
Lec 12	Determination and evaluation of fertilizing and calorific properties of waste.	2
Lec 13	Organic chemistry: elements, general properties, characteristics of common compounds pointing out the connection with waste (e.g. chlorinated hydrocarbons as solvents, alkenes as raw materials for the production of polyolefins).	2
Lec 14	Organic chemistry: carbohydrates, fats, proteins. Decomposition under aerobic and anaerobic conditions (chemical reactions, biocatalysis, quality of end-products).	2
Lec 15	Crediting (part III).	1
	Total hours	30

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
...		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Introduction; overview of the scope of the course. Analyses: alkalinity, hardness, calcium and magnesium.	2
Lab 2	Analyses: chlorides, ammonium nitrogen, nitrite nitrogen and nitrate nitrogen, sulphates and total dissolved solids.	3
Lab 3	Analyses: ferric, chemical oxygen demand (COD-Mn), manganese. Electrolyte balance. Assessment of water quality.	3
Lab 4	Temporal variability of species concentration in air as a function of the delivery and removal processes.	2
Lab 5	Quantitative analysis of photochemical cycle NO ₂ , NO, O ₃ .	2
Lab 6	Modelling of gas phase-liquid phase equilibrium for SO ₂ in the troposphere.	2
Lab 7	Emission sources identification using a receptor model.	2
	Total hours	15

Project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
Total hours		

TEACHING TOOLS USED
N1. Informative lecture N2. Problematic lecture N3. Calculation of the measurement results N4. Preparing a research report N5. Computer lab

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P1	PEU_W01 PEU_W02 PEU_K01	test
P2	PEU_W03 PEU_W04 PEU_W05 PEU_K02	test
P3	PEU_W06 PEU_W07 PEU_W08 PEU_K03	test
P4	PEU_U04 PEU_U05 PEU_U06	computational exercises
F1, F2	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	test
F3	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	report
$P5 \text{ (lecture)} = 1/3P1 + 1/3P2 + 1/3P3$ $P6 \text{ (laboratory)} = 0.5(0.4F1+0.4F2+0.2F3) + 0.5P4$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE:</u> [1] R.M. Harrison: Principles of Environmental Chemistry. Royal Society of Chemistry, UK 2007 [2] Y. C. Fung, A First Course in Continuum Mechanics, Prentice-Hall, Inc. U.S.A. 1977 [3] T.J. Chung, Applied Continuum Mechanics, Cambridge University Press. U.S.A. 1996 [4] O. C. Zienkiewicz, The Finite Element Method In Engineering Science, McGraw-Hill, London, U. K. 1971
<u>SECONDARY LITERATURE:</u> [1] Compilation of review articles and book chapters of various sources. Handouts.
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS) Małgorzata Szlachta, malgorzata.szlachta@pwr.edu.pl (water chemistry) Monika Maciejewska, monika.maciejewska@pwr.edu.pl (air chemistry) Marta Sebastian, marta.sebastian@pwr.edu.pl (waste chemistry)

Semestr 2
University of Miskolc

Annex 4. ESEEGEC joint courses at the University of Miskolc

Course Title: Methods of environmental assessment	Credits: 2												
Type of course: compulsory													
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 2 sem.													
The degree of theoretical or <u>practical</u> nature of the course, " course's character "13: 65 (kredit%)													
Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): pr. mark Students will be assessed with using the following elements. Attendance: 15 % Individual report 40 % MFinal exam 55 % Total 100% Grading scale: <table border="0"> <tr> <td>% value</td> <td>Grade</td> </tr> <tr> <td>90 -100%</td> <td>5 (excellent)</td> </tr> <tr> <td>80 – 89%</td> <td>4 (good)</td> </tr> <tr> <td>70 - 79%</td> <td>3 (satisfactory)</td> </tr> <tr> <td>60 - 69%</td> <td>2 (pass)</td> </tr> <tr> <td>0 - 59%</td> <td>1 (failed)</td> </tr> </table>		% value	Grade	90 -100%	5 (excellent)	80 – 89%	4 (good)	70 - 79%	3 (satisfactory)	60 - 69%	2 (pass)	0 - 59%	1 (failed)
% value	Grade												
90 -100%	5 (excellent)												
80 – 89%	4 (good)												
70 - 79%	3 (satisfactory)												
60 - 69%	2 (pass)												
0 - 59%	1 (failed)												
Position in Curriculum (which semester): 3rd													
Pre-requisites (<i>if any</i>): -													
Course Description:													
<p>Students awareness of the environmental assessment procedures, the methods can be used to make the study.</p> <p>The short curriculum of the subject: The history of environmental impact assessment. The legal regulation of the environmental impact assessment. Environmental assessment, environmental impact assessment, uniform environmental permit. The qualification of environmental test activities can be combined with the functionality and connectivity of the procedures. The phases of environmental testing, the method of the official method. The preliminary environmental study. The detailed requirements for environmental compatibility studies. Acting factors stakeholders, impact processes, the spread effects. The effect areas, control areas. The main aspects of recruitment procedures and environmental standards. In the effectiveness test methods and procedures. Impact Assessment. Monitoring. The impact assessment public of the hearing, public hearing. Analysis of practical examples. Preparation of an impact test, study management, presentation, public discussions. Practical work: self-made solutions of simple case-study problems.</p>													
The 3-5 most important compulsory, or recommended literature (textbook, book) resources:													
Charles H. Eccleston: Environmental Impact Assessment: A Guide to Best Professional Practices. CRC Press, 2011 John Glasson: Methods of Environmental Impact Assessment. Routledge, 2009. M. Schmidt, J. Glasson, L. Emmelin, H. Helbron: Standards and Thresholds for Impact Assessment Springer, 2008. EU directives													

Responsible Instructor (*name, position, scientific degree*):

Balázs Zákányi Dr., assistant professor

Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (*name, position, scientific degree*):

Course Title: Waste incineration, air quality control

Credits: 4

Type of course: compulsory

Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: **2 lec. + 1 sem.**

The degree of theoretical or practical nature of the course, " course's character "13: 60 (kredit%)

Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): **exam.**

Students will be assessed with using the following elements.

Attendance:	15 %
Individual report	10 %
Midterm exam	40 %
Final exam	35 %
Total	100%

Grading Limits:

> 80%: excellent,

70-79%: good,

60-69%: medium,

50-59%: satisfactory,

< 50%: unsatisfactory.

Position in Curriculum (which semester): **3rd**

Pre-requisites (*if any*): -

Course Description:

- 1.) Flow diagram of waste processing; basic regulations for thermal treatment and disposal.
- 2.) Combustion parameters of wastes: physical state (solid, liquid, gaseous), particle composition, density, moisture and ash content; chemical composition (C, H, N, S, Cl), calorific value.
- 3.) Calculation of combustion parameters: the chemical reactions of combustion, minimum oxygen and air requirement of fuels, optimal air excess necessary for complete combustion.
- 4.) Gaseous wastes, normal burning velocity of fuels, flame velocity, flammability and explosion limits, operating conditions for safe combustion; methods for flame stabilization.
- 5.) Flame and flue gas characteristics: specific volume, chemical composition, specific heat capacity; combustion temperature (theoretical and actual), dissociation and adiabatic flame temperature (definition, calculation methods); methods for increasing/reducing combustion temperature.
- 6.) Technical parameters of waste incineration, auto-ignition range; grid types and grid structures, combustion chamber geometry, the construction of refractory walls (design and structure).
- 7.) Hazardous waste disposal (by incineration), required minimum incineration temperature, the thermal treatment of halogenated waste, present-day waste incinerators, determination of post-combustion chamber ('afterburners').
- 8.) Characterization of solid combustion residues: physical-chemical properties, mineral composition, thermal behaviour, sintering and ash fusion characteristics, melting temperature. Treatment and disposal of slags and fly ash.
- 9.) Burners: classification, geometry, sizing, fuel injection by spray nozzles (oil burners).
- 10.) Air pollution control: regulatory measures and provisions for waste incineration; possible allowed

<p>emission and immission concentrations (EU target values).</p> <p>11.) Gaseous pollutants: CO, radicals, sulphur oxides, NO_x formation (conditions, intensity), primary reduction methods, determination of gas emission concentrations.</p> <p>12.) Characterization of gaseous pollutants; options for secondary emission reduction; flue gas cleaning methods and equipment.</p> <p>13.) Definition of dust (for environmental regulations), properties of particulate matter (PM), separation and collection mechanisms, design and operation of dust collection systems (separators).</p> <p>Practical work: self-made solutions of simple case-study problems.</p>
<p>The 3-5 most important compulsory, or recommended literature (textbook, book) resources:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • C. Baukal Jr.: Industrial Combustion Pollution and Control, Oklahoma, 2004, ISBN 0-8247-4694-5 • M. Döing: Waste to Energy, Cologne, http://www.ecoprogram.com, 2014 Godfrey Boyle: Renewle Energy, Oxford, 2004, ISBN 0-19-926178-4
<p>Responsible Instructor (<i>name, position, scientific degree</i>): Arnold András Kállay Dr., assistant professor, PhD</p>
<p>Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (<i>name, position, scientific degree</i>):</p>

Course Title: Water and waste water treatment	Credits: 2																						
Type of course: compulsory																							
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 1 lec. + 1 sem.																							
The degree of theoretical or <u>practical</u> nature of the course, " course's character "13: 50 (kredit%)																							
<p>Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): pr. mark</p> <p>Students will be assessed with using the following elements.</p> <table> <tr> <td>Attendance:</td> <td>15 %</td> </tr> <tr> <td>Short quizzes</td> <td>10 %</td> </tr> <tr> <td>Midterm exam</td> <td>40 %</td> </tr> <tr> <td>Final exam</td> <td>35 %</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>100%</td> </tr> </table> <p>Grading scale:</p> <table> <tr> <td>% value</td> <td>Grade</td> </tr> <tr> <td>90 -100%</td> <td>5 (excellent)</td> </tr> <tr> <td>80 – 89%</td> <td>4 (good)</td> </tr> <tr> <td>70 - 79%</td> <td>3 (satisfactory)</td> </tr> <tr> <td>60 - 69%</td> <td>2 (pass)</td> </tr> <tr> <td>0 - 59%</td> <td>1 (failed)</td> </tr> </table>		Attendance:	15 %	Short quizzes	10 %	Midterm exam	40 %	Final exam	35 %	Total	100%	% value	Grade	90 -100%	5 (excellent)	80 – 89%	4 (good)	70 - 79%	3 (satisfactory)	60 - 69%	2 (pass)	0 - 59%	1 (failed)
Attendance:	15 %																						
Short quizzes	10 %																						
Midterm exam	40 %																						
Final exam	35 %																						
Total	100%																						
% value	Grade																						
90 -100%	5 (excellent)																						
80 – 89%	4 (good)																						
70 - 79%	3 (satisfactory)																						
60 - 69%	2 (pass)																						
0 - 59%	1 (failed)																						
Position in Curriculum (which semester): 3rd																							
Pre-requisites (<i>if any</i>): Water quality protection																							
Course Description:																							
<p>Acquired store of learning:</p> <p>The students will be familiar with the basic elements and concepts of modern water and waste water purification technology and processes. The students will be able to choose the right purification technology concerning environmental protection aspects.</p>																							

The short curriculum of the subject:

Contamination and pollution processes in water. Pollution limits in water and in groundwater. The most typical contaminants and their physical and chemical properties. Sampling, and preparations of samples. Cleaning and purification technology for municipal and industrial waste water. Technology design.

The 3-5 most important compulsory, or recommended **literature** (textbook, book) **resources**:

- Klaus Görner- Kurt Hübner: Gewaesserschutz und Abwasserbehandlung; Springer-Verlag Berlin heidelberg, 2002.
- M Henze; P Harremoes; J la C Jansen; E Arvin: Wastewater Treatment; Springer-Verlag Berlin heidelberg, 2002
- M. Sperling: Biological Wastewater Treatment Series (Volume two): Basic Principles of Wastewater Treatment, IWA 2007
- R. Ramalho: Introduction to Wastewater Treatment Processes. Academic Press, 2013

Responsible Instructor (*name, position, scientific degree*):

Sándor Nagy Dr., associate professor, PhD

Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (*name, position, scientific degree*): Valéria Üveges Dr. Mádainé, assistant lecturer

Course Title: Environmental Geotechnics	Credits: 2
Type of course: compulsory	
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 1 lec. + 1 sem.	
The degree of <u>theoretical</u> or practical nature of the course, " course's character "13: 55 (kredit%)	
Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): exam. Students will be assessed with using the following elements.	
Attendance:	15 %
Short quizzes	10 %
Midterm exam	40 %
Final exam	35 %
Total	100%
Grading scale:	
% value	Grade
90 -100%	5 (excellent)
80 – 89%	4 (good)
70 - 79%	3 (satisfactory)
60 - 69%	2 (pass)
0 - 59%	1 (failed)
Position in Curriculum (which semester): 3rd	
Pre-requisites (<i>if any</i>): -	
Course Description:	
Acquired store of learning: The students will be familiar with the basic concepts of environmental geotechnics.	

<p>The short curriculum of the subject: Physiochemistry of soils for geoenvironmental engineering. Changing of soil parameters caused by contaminants. Determination of contaminant retention capacity of soils. Barrier systems, geological and geosynthetic barrier systems, horizontal and vertical barriers. Geotechnical aspects of landfilling. Stability and deformation of waste dumps, liner systems. Geotechnical tasks of recultivation. Investigation of contaminated sites. Geotechnical problems of remediation. Waste as constructions material. Soil improvement.</p>
<p>The 3-5 most important compulsory, or recommended literature (textbook, book) resources:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Sarsby, R.: Environmental Geotechnics. Thomas Telford, 2000. • Davis, M.L.- Cornwell, D.A.: Introduction to Environmental Engineering. WCB McGraw-Hill, Boston, 1998. • Bell, F.B.: Environmental Geology. Blackwell Science Ltd, Oxford, 1998. • Rowe, K.R.: Geotechnical and Geoenvironmental Engineering Handbook. Kluwer Academic Publishers, 2000.
<p>Responsible Instructor (<i>name, position, scientific degree</i>): Andrea Tóth Kolencsikné Dr., assistant professor, PhD</p>
<p>Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (<i>name, position, scientific degree</i>): Zsombor Fekete, PhD student</p>

Course Title: Chemical technologies in environmental protection	Credits: 2
Type of course: compulsory	
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 1 lec. + 1sem.	
The degree of <u>theoretical</u> or practical nature of the course, " course's character " ¹³ : 50 (kredit%)	
<p>Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): pr. mark During the semester the following tasks should be completed: laboratory work and report, written test.</p> <p>Grading Limits: > 80%: excellent, 70-79%: good, 60-69%: medium, 50-59%: satisfactory, < 50%: unsatisfactory.</p>	
Position in Curriculum (which semester): 3rd	
Pre-requisites (<i>if any</i>):	
Course Description:	
<p>Acquired store of learning: <u>Study goals:</u> To introduce the chemical techniques on environmental pollution treatment, waste recycling and treatment, as well as on pollution control.</p> <p><u>Course content:</u> Theory of mass transfer, laws, relationships, diffusion equations. Principles and fundamentals of design of chemical techniques and reactors. Solid-liquid extraction as a technique for the treatment of solid wastes, methods and equipment. Treatment of contaminated fluids: adsorption,</p>	

precipitation (cementation), ion exchange, liquid-liquid separation. Thermal techniques like rectification, thermal oxidation, pyrolysis and gasification.

Education method: Lectures, seminars and lab practice.

The 3-5 most important compulsory, or recommended **literature** (textbook, book) **resources:**

- Prof. Dr J. Clifford Jones Thermal Processing of Waste ISBN: 978-87-7681-590-5
- Robert Noyes Unit Operations in Environmental Engineering.

Responsible Instructor (*name, position, scientific degree*):

Ljudmilla Bokányi Dr., associate professor, PhD

Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (*name, position, scientific degree*): Valéria

Üveges Dr. Mádainé, assistan lecturer

Course Title: Environmental Risk Assessment and Remediation (Project practice)	Credits: 3
Type of course: compulsory/elective	
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 2 lec.	
The degree of <u>theoretical</u> or practical nature of the course, " course's character "13: 70 (kredit%)	
Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): exam. Students will be assessed with using the following elements.	
Attendance:	15 %
Short quizzes	10 %
Midterm exam	40 %
Final exam	35 %
Total	100%
Grading scale:	
% value	Grade
90 -100%	5 (excellent)
80 – 89%	4 (good)
70 - 79%	3 (satisfactory)
60 - 69%	2 (pass)
0 - 59%	1 (failed)
Position in Curriculum (which semester): 3rd	
Pre-requisites (<i>if any</i>): -	
Course Description:	
Acquired store of learning: The students will be familiarized with the basic concept and framework of Environmental and Human Health Risk assessment and its relationship to contaminated land remediation. The students shall be competent in reading and understanding risk assessment documentation and evaluating its correctness. They will be able to work together with other field specialists in a risk assessor team. They will get a brief introduction to remediation practices and their design and the European practice of remediation planning and monitoring. The short curriculum of the subject: History of Risk Assessment, principles and background of RA methodology, Overview of risk related	

terminology and definitions, Elements of HHRA methodology, Problem formulation, Exposure assessment, Toxicity assessment, Risk Characterization, Risk assessment and its role in site remediation, Risk interpretation, EU legislation and practice of RA methods, Hungarian legal background, various applications of RA methods, risk based target value and its determination, Case studies.

Practical work: self-made solutions of simple case-study problems.

The 3-5 most important compulsory, or recommended **literature** (textbook, book) **resources**:

- CARACAS (1998): Risk Assessment for Contaminated Sites in Europe, Volume 1: Scientific Basis; LQM Press, Nottingham,
- Vegter, J.J. (2001): A Risk-Based Land Management Approach; Land Contamination and Reclamation, Vol. 9, No. 1, Richmond, UK
- Health Canada (1993): Human Health Risk Assessment of Chemicals from Contaminated Sites, Volume 1 and 2.: Risk Assessment Guidance Manual; Ottawa, ON.
- Covello, V. – Mumpower, J. (1985): Risk Analysis and Management: A Historical Perspective, Risk Analysis, Vol. 5, No. 2
- CLARINET and NICOLE (2001): The Sustainable Management and Remediation of Contaminated Land, Special Edition of Land Contamination and Reclamation, Editors: Bardos, P. and Lewis, A., Richmond, UK.

Responsible Instructor (*name, position, scientific degree*):

Tamás Madarász Dr., associate professor, PhD

Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (*name, position, scientific degree*):

Course Title: Soil chemistry	Credits: 3
Type of course: compulsory	
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 2 lec. + 1 sem.	
The degree of theoretical or <u>practical</u> nature of the course, " course's character "13: 65 (kredit%)	
Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): exam. During the semester the following tasks should be completed: take part the lecture min 60%, Fulfil the laboratory practice work. One missing is allowed. Answer the minimum questions properly min. 50 %, must be correct. Writing the the test from the subject of lecture. Mark: (final test mark 2x + lab practice mark 1x)/3	
GradingLimits: > 80%: excellent, 70-79%: good, 60-69%: medium, 50-59%: satisfactory, < 50%: unsatisfactory.	
Position in Curriculum (which semester): 1st	
Pre-requisites (<i>if any</i>): AKKEM 6003 equivalent	
Course Description:	

To highlight the colloidal, and chemical structure of the soil, the main equilibriums take place in the soil and which has govern the possible transformation of inorganic and organic substances are present or placed into the soil. The goal is to provide a skill to solve the environmental protection problems related to the soils.

Definition and classification of soils. Characterization of the solid, solution and gas phase of the soils. Sorption, dissolution, acid-base equilibriums in the soils. Red-ox reactions. Inorganic and organic substance transformation in the soil environment. Contamination of soils and remediation possibilities. Importance of soil protection.

Education method: Oral lectures with slides, five 2 h laboratory practice focused to investigate the structure and composition of the soils (Study the soil suspensions, humidity, organic content determination of soils, investigation of acid-base character and buffer capacity of soils, preparation and investigation of soil extracts).

The 3-5 most important compulsory, or recommended **literature** (textbook, book) **resources**:

- D. L. Sparks: Environmental Soil Chemistry, Acad. Press, London (2002). Elsevier BV, ISBN: 978-0-12-656446-4
- B. Yaron, R. Calvet, R. Prost: Soil pollution, Springer, (1996).
- M.R. Ashaman and G. Puri: Essential Soil science, Blackwell Publ,(2002.)
- Kim H. Tan : Principles of Soil Chemistry, CRC Press, (1998)
- Hinrich L. Bohn, Rick A. Myer, George A. O'Connor: Soil Chemistry, 2nd Edition, ISBN: 978-0-471-27497-1, E book, Wiley (2002).

Responsible Instructor (*name, position, scientific degree*):

János Lakatos Dr., associate professor, PhD

Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (*name, position, scientific degree*):

Course Title: Numerical Methods and Optimization	Credits: 2
Type of course: compulsory	
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 1 lec. + 1 sem.	
The degree of <u>theoretical</u> or practical nature of the course, " course's character "13: 50 (kredit%)	
Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): exam. During the semester the following tasks should be completed: one test and a computerized homework	
Grading Limits: > 80%: excellent, 70-79%: good, 60-69%: medium, 50-59%: satisfactory, < 50%: unsatisfactory.	
Position in Curriculum (which semester): 1st	
Pre-requisites (<i>if any</i>): -	
Course Description:	
Acquired store of learning:	

Study goals: Upon completing the course, students shall understand the relation between engineering and mathematics; comprehend important concept of solution methods using both analytical and numerical techniques when the problems can be formulated using differential equations, system of linear equations and system of nonlinear equations. In addition, students shall be able to apply the optimization techniques to various engineering problems.

Course content

Extrema of functions. Unconstrained and constrained optimization. Convex optimization, Minimization of functions with one variable (golden section, parabola method). Minimization of multivariable functions (Nelder-Mead, Newton, modified Newton, quasi-Newton, minimization with line search). Methods of penalty functions. Multi-aided and multicriteria decision problems (Pareto efficient solutions). Linear programming. About Soft Computing (SC) methods: fuzzy systems, genetic algorithms, neural network.

Numerical solutions of ordinary differential equations and system of equations:
Runge-Kutta, predictor-corrector, finite differences.

The 3-5 most important compulsory, or recommended **literature** (textbook, book) **resources**:

- Égertné, M. É., Kálovics, F., Mészáros, G.: Numerical analysis I.-II. (*Egyetemi jegyzet*), Miskolci Egyetemi Kiadó (1992), 1-175.
- R. Fletcher: *Practical Methods of Optimization*, John Wiley & Sons, 2000.
- P. E. Gill, W. Murray, M. H. Wright: *Practical Optimization*, Academic Press, 1981.
- J. Nocedal, S. J. Wright: *Numerical Optimization*, Springer, 2000.

Responsible Instructor (*name, position, scientific degree*):

Attila Körei Dr., associate professor, PhD

Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (*name, position, scientific degree*):

Course Title: Quality Management	Credits: 2
Type of course: compulsory	
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 2 lec.	
The degree of <u>theoretical</u> or practical nature of the course, " course's character " ¹³ : 65 (kredit%)	
Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): pr. mark 40%: successful midterm test; 20%: presentation about a chosen quality management tool; 40%: oral exam	
Grading Limits: > 80%: excellent, 70-79%: good, 60-69%: medium, 50-59%: satisfactory, < 50%: unsatisfactory.	
Position in Curriculum (which semester): 3rd	
Pre-requisites (<i>if any</i>): -	
Course Description:	

The objective of the course is to prepare students to perform professional tasks on a higher level by applying the approach of quality management, including managing or participating related projects. The student will learn about principles, concept and terminology of quality management, quality-related corporate activities, requirements of the ISO 9001 standard and the specialities of project quality management.

1. week: Terminology of quality management (principles, 5 approaches, 9 influencing factors), history of quality management.
 2. week: Quality management standardization. ISO 9000 family. Concept of quality management by ISO 9001.
 3. week: Process approach in quality management. Kaizen.
 4. week: ISO 9001 requirement: Management system.
 5. week: ISO 9001 requirement: Product and production.
 6. week: Auditing quality management system. ISO 19011:2011 standard.
 7. week: Total Quality Management. Lean approach in quality management.
 8. week: Enhancing quality management, integrated management systems.
 9. week: Quality tools: 7 old&new tools, finding the root cause, 8D
 10. week: Quality tools: FMEA, QFD
 11. week: Business excellence. Quality Awards. Tools and methods of self-evaluation.
 12. week: Project quality management: planning.
 13. week: Project quality management: risk analysis.
- week: Project quality management: monitoring and performance evaluation.

The 3-5 most important compulsory, or recommended **literature** (textbook, book) **resources**:

- Berényi L: Fundamentals of Quality Management. LAP, Saarbrücken, 2013.
- Vivek, N.: Quality management system handbook for product development companies, CRC Press, Boca Raton, 2005.
- Foster, S.T.: Managing Quality Integrating the Supply Chain, Pearson, London, 2011
- P. J. Lederer, U. S. Karmarka: The Practice of Quality Management, Springer, 1997.
- Kanji, G.K., Asher, M.: 100 Methods for Total Quality Management, SAGE , London, 1996
- Griffith G.: Quality Technician's Handbook, Pearson, London, 2003.

Responsible Instructor (*name, position, scientific degree*):

László Berényi Dr., associate professor, PhD

Other Faculty Member(s) Involved in Teaching, if any (*name, position, scientific degree*):

Course Title: Basics of waste management	Credits: 3
Type of course: compulsory	
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 2 lec. + 1 sem.	
The degree of theoretical or <u>practical</u> nature of the course, " course's character "13: 60 (kredit%)	
Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): exam. Students will be assessed with using the following elements. Attendance: 5 % Homework: 10 % Short quizzes: 10 % Midterm exam: 40 % Final exam: 35 %	

Total: 100%	
Grading scale:	
% value	Grade
90 -100%	5 (excellent)
80 – 89%	4 (good)
70 - 79%	3 (satisfactory)
60 - 69%	2 (pass)
0 - 59%	1 (failed)
Position in Curriculum (which semester): 1st	
Pre-requisites (<i>if any</i>): -	
Course Description:	
Acquired store of learning:	
<p>The aim of the subject for students is to learn knowledge about the waste management. History and development of waste management. Generation and types of industrial and municipal wastes. Introduction, position and aim of the subject in the course. Generation, types, composition, environmental effect of wastes. Definition and basics of sustainable development and sustainable raw material management. Determination of material characteristics (chemical and physical properties) and evaluation of the results. Material flow of production and consumption wastes. Relationship of waste management and environmental protection. Product and production integrated environmental protection. Treatment and preparation of wastes based on various utilization needs. Processes of mechanical waste preparation. General waste preparation technologies.</p>	
<u>Competences:</u>	
<p>Students will know the fundamentals of waste management and the generation of wastes. Furthermore, they will be able to characterize – from process engineering and chemical point of view – and utilize the various wastes.</p>	
The 3-5 most important compulsory, or recommended literature (textbook, book) resources:	
<ul style="list-style-type: none"> • Bernd Bilitewski: Waste management. 1997. Springer Science & Business Media • Jacqueline Vaughn: Waste Management: A Reference Handbook. 2009 • Ramesha Chandrappa: Solid Waste Management: Principles and Practice. 2012. Springer • Lecture PowerPoint 	
Responsible Instructor (<i>name, position, scientific degree</i>):	
Gábor Mucsi Dr., associate professor, PhD	
Other Faculty Member(s) Involved in Teaching , if any (<i>name, position, scientific degree</i>):	

Course Title: Environmental Geology	Credits: 4
Type of course: compulsory	
Type (lec. / sem. / lab. / consult.) and Number of Contact Hours per Week: 2 lec + 1 sem	
The degree of <u>theoretical</u> or practical nature of the course, " course's character "13: 50 (kredit%)	
Type of Assessment (exam. / pr. mark. / other): exam.	
Assessment and grading:	

Students will be assessed with using the following elements.	
Attendance:	15 %
Individual report	10 %
Midterm exam	40 %
Final exam	35 %
Total	100%
Grading scale:	
% value	Grade
90 -100%	5 (excellent)
80 – 89%	4 (good)
70 - 79%	3 (satisfactory)
60 - 69%	2 (pass)
0 - 59%	1 (failed)
Position in Curriculum (which semester): 1st	
Pre-requisites (<i>if any</i>): -	
Course Description:	
<p>The main objective of the course is to make the students familiar with the effects of geological medium on the state and changes of the environment, and prepare them for revealing the geological background of environmental problems as well as mitigating or minimizing these problems.</p> <p>The short curriculum of the subject: System approach in geology, changes in the four main systems of the Earth. The objects, methods and legal background of environmental geology. Environmental minerals, their characteristics and role in causing and mitigating of environmental problems. Geological hazards (volcanism, earthquakes, mass movements). The role of geological medium in the anthropogenic contamination and pollution (processes of environmental geochemistry, interactions between soil, rocks and contamination, geological conditions effecting on the spreading of contamination). Geological and geochemical concerns of the effects of mining on the environment. Geological background of the radioactive waste disposal. Geology in nature protection. Geological tasks in the environmental assessment. Practical work: self-made solutions of simple case-study problems.</p>	
The 3-5 most important compulsory, or recommended literature (textbook, book) resources:	
<ul style="list-style-type: none"> • F. G. Bell: Geological Hazards: their assessment, avoidance and mitigation. E & FN Spon, London, 1999 • L. W. Lundgren: Environmental Geology. Prentice-Hall International, London, 1999. • C. W. Montgomery: Environmental Geology. McGraw-Hill Companies, Boston, New York, San Francisco, 2005 	
Responsible Instructor (<i>name, position, scientific degree</i>):	
Viktór Mádai Dr., associate professor, PhD	

Semestr 3

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD**

Name of subject in Polish Systemy przeróbcze
Name of subject in English Mineral Processing Systems
Main field of study (if applicable) Mining and Geology
Specialization (if applicable): Mining Engineering
Profile: academic
Level and form of studies: 2nd level, full-time
Kind of subject: obligatory*
Subject code: GGG116742
Group of courses: NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1			1	

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of mineral processing and waste.
2. Basic knowledge of mathematical statics, line programming, programming in VBA.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Presenting production issues in the mineral industry as an optimization problem of managing the operation of complex technological systems.
- C2 Familiarising students with modern methods of off-line analysis of complex systems, mineral processing and waste.
- C3 Creating skills to construct simple models and algorithms for mining and processing operations and their implementation using a spreadsheet supported by VBA program
- C4 Creating skills to prepare and present reports of performed analyses and projects.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

- PEU_W01 The student has general knowledge of technologies used in refining, and processing mineral resources.
- PEU_W02 The student gets to know the principle of mathematical modelling of mineral processing operations and problems of experimentation to determine model parameters of an operation.
- PEU_W03 The student gets to know the criteria and algorithms of optimization (off-line) of complex systems of technological operations.
- PEU_W04 The student gets to know the examples of commercial and training functions of software for the analysis of mineral processing systems (JKSimMet, ModSim, WTP).
- PEU_W05 The student gets to know how to perform simulation calculations of systems of qualitative and quantitative operations using calculating tools available in the spreadsheet (functions, VBA).
- PEU_W06 The student gets to know how to perform simulation calculations of processes of qualitative and quantitative operations using calculating tools available in the spreadsheet (functions, VBA).

relating to skills:

- PEU_U01 The student can perform basic calculations of simple models of mineral processing operations: crushing and classification and evaluating their performance.
- PEU_U02 The student can perform an individual/ group task to optimize a simple feedback system of mining operations and / or mineral processing.
- PEU_U03 The student can develop and present the results of his project work (paper report, multimedia presentation) of sample analysis of a mineral processing system

relating to social competences:

- PEU_K01 - The student has created attitude of critical overview of the available knowledge on the course.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Scope of lecture, crediting conditions, literature overview. Profile characteristics of the course and the aims and methods of education. Linking the course problems with the course profile and educational programs of other courses of particular specialty and the field of study.	2
Lec 2	The basic structures of mining, coal preparation and processing systems on the example of the construction materials industry, mining ore and coal, metallurgy, waste management.	2
Lec 3	Types and systematics of operations, information operations model, the concept of system and process operations, performance, efficiency, reliability, productive hours.	2
Lec 4	Methods and tools for the analysis of complex systems operations. Spreadsheet as a calculation tool (functions, VBA).	2
Lec 5	Modelling crushing operations, crushing machine models, methods and problems of experimentation.	2
Lec 6	Modelling of classification procedure (separation), classifier / separator models, methods and problems of experimentation.	2

Lec 7	Methods of simulation of the quantitative operations processes (mass flow in systems, tanks, and machines). Knowledge control – test.	3
	Total hours	15

Form of classes - project		Number of hours
Proj 1	Introduction to the project: assumptions, aims, form, schedule.	3
Proj 2	Checking the initial knowledge of the students in auditorial mode.	3
Proj 3	Solving simple calculation using a spreadsheet (functions, calculus matrix).	3
Proj 4	Duty hours and exercises checking the knowledge of mathematical statistics (grain size) and the ability to operate on sets.	3
Proj 5	Handing out tasks and explanation for individual work (system analysis operations: different structures, different technologies, and different models). Variable catalogue of exercises, adjusted to current students level of knowledge and skills of).	3
Proj 6	Algorithmization and programming of tasks examples concerning the grain analysis in VBA - exercises on auxiliary examples.	3
Proj 7	Individual work: the construction of models of a given operation, individual duty hours.	3
Proj 8	Individual work: analysis (optimization) of given operation systems according to qualitative, quantitative and economics criteria, monitoring the performance, individual duty hours.	3
Proj 9	Presentation/project defence of ready-made projects by students. Project settlement (course crediting). Partial crediting.	3
Proj 10	(to be continued) Presentation/project defence of ready-made projects by students, including repeats. Project settlement (course crediting). Partial crediting.	3
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED
N1. Informative lecture with the elements of problem solving lecture, multimedia presentations
N2 Didactic discussion considering the lecture and the project
N3 Projects preparation in a report form, written exam (knowledge test)
N4 Checking the progress of project, presentation and project defence, duty hours

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at the end of semester))	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1 - Assessment of problem solving skills.		
F2 - Form and performance.		
P1 - Partial grade from examination which covers the content of the lecture: test of control tasks specific to the subject of the course (differentiated tasks, sorted by difficulty in %, set = 100%) the best score plus bonuses for attending the lectures determine the reference level.		
P2 - Partial grade of crediting the project (weighted average of projects - 70% meritum and 30% a form).		
P3.Final grade of the group of courses: mean of constituent grades from the lecture and the project.		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] King R.P., Modeling & simulation of mineral processing systems, Batterworth and Heinemann, Oxford, 2001.
- [2] Lynch A.J., Mineral crushing and grinding circuits, Elsevier Sci Publ. Company, Amsterdam, Oxford, NY, 1977.
- [3] Wills B.A., Mineral Processing Technology.

SECONDARY LITERATURE

- [1] Malewski J, Modrzejewski S., Modelowanie i optymalizacja systemów i procesów wydobywania i przeróbki kruszyw łamanych, Górnictwo Odkrywkowe Publishing, Wrocław, 2008

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Tomasz Ratajczak, tomasz.ratajczak@pwr.edu.pl

Dr. inż. Danuta Szyszka

FACULTY of Geoenineering, Mining and Geology					
SUBJECT CARD					
Name of subject in Polish Projektowanie wyrobisk w górnictwie odkrywkowym					
Name of subject in English Excavation Design in Open Pit Mining					
Main field of study (if applicable): Mining and Geology					
Specialization (if applicable): Mining Engineering, Geotechnical and Environmental Engineering, Geomatics for Mineral Resource Management					
Profile: academic					
Level and form of studies: 2nd level, full-time					
Kind of subject: obligatory*					
Subject code GGG114731					
Group of courses NO*					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	120			30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	3			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2,5			1,5	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Possesses fundamental knowledge of widely concerned mining, as one of the most important fields of technology and human activity, knows problems related to minerals search, sharing and mining.
2. Possesses knowledge of basic concepts of geology and systematized knowledge regarding resources and minerals mining in Poland.
3. Is able to use Microsoft Office to prepare Word documents and work with the spreadsheet Excel. Is able to use AutoCad, Microstation or similar.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction and explanation of problems related to technology of mechanized mining machines of different types and size used in open pit mining.
- C2. Becoming familiar with the relationships between parameters characterizing the geometry of the workplace and the process of digging, controlling machine work process in order to achieve the proper efficiency level and forecasting the efficacy in different geological -mining conditions.

C3. Preparing students to particular tasks completion in the area of work technology and the choice of technological system for the project of excavation.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEU_W01 Has knowledge of the processes and technologies used in the mining and processing of mineral resources.

PEU_W02 Has knowledge of the types of machinery used in the initial stages of the mining project (access, operation).

PEU_W03 Has knowledge of the types of technologies of open pit exploitation (continuous, cycle, mixed).

PEU_W04 Has the knowledge to estimate the efficiency of machinery used in the mining industry.

relating to skills:

PEU_U01 Has at its disposal the linguistic means appropriate to the specialized language and is able to use the specialized language in all its linguistic activities in order to communicate within the professional environment in the field of study studied.

PEU_U02 Can design technological systems used in the extraction or processing of mineral resources.

PEU_U03 Can prepare complete project documentation.

relating to social competences:

PEU_K01 Can think and act in a creative and entrepreneurial way.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	The aim of the course, conditions of crediting, literature, contact with the teacher. Basic concepts, definitions related to open pit exploitation of deposits, basic technological systems.	2
Lec 2	Basic technologies of open pit exploitation (continuous, cycle, mixed), the ways off dredging and exploitation.	4
Lec 3	Bulldozers work technologies, the range of applications, divisions. Efficiency work forecasting of bulldozers, the resistance movement, cooperation with the base.	2
Lec 4	Single and bucket-wheel excavator work technologies, the range of applications, divisions according to different criteria.	2
Lec 5	Efficiency work forecasting of a bucket-wheel excavator using chosen methods, the resistance movement, cooperation with the base.	2
Lec 6	Scraper work technologies, basic parameters, the range of applications, division, efficacy.	2
Lec 7	Ripper work technologies basic parameters, the range of applications, division, efficacy.	2

Lec 8	Loader spoon work technologies the range of applications, division, efficacy.	2
Lec 9	Multi-bucket-wheel excavator work technologies, basic parameters, the range of applications, division, and work principles.	2
Lec 10	Multi-bucket-wheel excavator work technologies, types of shortwalls.	2
Lec 11	Efficiency work forecasting of multi-bucket-wheel excavators, digging resistance. Multi-bucket-chain excavators work technologies.	4
Lec 12	Heaping in open pit mining, types of heaps. Heaping with the method of direct tossing.	2
Lec 13	Modern technologies and solutions in the mining industry.	2
	Total hours	30
Project		Number of hours
Proj 1	Organizational activities. Project scope, accreditation conditions, literature. The thematic distribution of classes among students. Discussion of the assumptions for the project: Project of opening and exploitation of the deposit (case study). Design stages. Discussing the first stage of the design task, defining the extraction area, as well as the issue of designing a multi-level mining embankment on a slope.	2
Proj 2	Discussing the guidelines to the choice of a machine (e.g. bulldozer) as a machine which enables an access to the deposit. Discussing issues related to an overlay indirect heaping in the excavation neighborhood and the machine work efficiency forecast.	3
Proj 3	Discussing the choice of excavator as a basic machine used for mineral exploitation, designing the division of an excavation into floors, forecasting and its cooperation with kind of transport.	3
Proj 4	Discussion of the selection of cooperation between the basic machine and the type of transport. Design of the technological system. Estimation of the efficiency of the proposed technological system.	3
Proj 5	Auditing activities, checking the progress of the project.	2
Proj 6	Presentation of projects – assessment.	2
	Total hours	15
TEACHING TOOLS USED		
N1. Lecture with multimedia presentation		
N2. Discussion. Solving sample tasks		
N3. Consultation and individual project evaluation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_W01-W04 PEU_K01	Discussion in class, assessment of student activity in project activities
F2	PEU_U01-U03 PEU_K01	Evaluation of solutions to tasks obtained by students during project activities
P1	PEU_W01-W04 PEU_U01-U03 PEU_K01	Evaluation of projects submitted by students
P2	PEU_W01-W04 PEU_U01-U03 PEU_K01	The exam

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Hustrulid, W. A., Kuchta, M., & Martin, R. K. (2013). Open pit mine planning and design, two volume set & CD-ROM pack. CRC Press.
 [2] Gogolewska, A. Surface and underground Mining Technology. Wrocław 2011

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Journals online:
 Resources Policy
 Mining Science
 Journal of mining science
 Archives of Mining Sciences

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

dr hab. inż. Justyna Woźniak, prof. uczelni, justyna.wozniak@pwr.edu.pl
 dr inż. Anna Nowak-Szpak

FACULTY of Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD****Name in Polish** Cyfrowa kopalnia**Name in English** Digital Mine**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code:** GGG117597**Group of courses:** No*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical classes (P)			1		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1		1		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Computer literacy skills.
2. Basic knowledge related to Mining Engineering and Mineral Processing.
3. Programming.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of the ability to create utility applications in the C / C ++ and LabVIEW environment
- C2. Providing students with knowledge about embedded systems, their construction, selection of components, designing, programming and their exploitation.
- C3. Familiarizing with the advances of technology & methods of future mining operations.
- C4. Acquisition and consolidation of social competencies including emotional intelligence skills involving the cooperation in the group of students aiming to effectively solve problems.
- Responsibility, honesty and fairness in the proceedings; observance force in academia and society.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 A student has knowledge related to automation systems, control systems and measurement systems in various aspects of the mining industry.

PEU_W02 The student has knowledge of the importance of automation and robotics systems in modern mining.

relating to skills:

PEU_U01 A student is able to select and integrate elements of a specialized measuring and control system including: control unit, executive system, measuring system as well as peripheral and communication modules.

PEU_U02 A student can design improvements in the existing design solutions for automation and robotics components and systems.

relating to social competences:

PEU_K01 A student is aware of the need for a professional approach to technical issues, meticulous reading of documentation and knows environmental conditions in which devices and their components can function.

PEU_K02 The student has knowledge concerning the benefits of creation and implementation new solutions&technologies into mining industry.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Terminology (process, automation, robots, measurement devices, control systems). Definition of digital mine.	2
Lec 2	Aims, benefits, drawbacks of automation. Industrial revolutions. Definition of industry 4.0. Overview of components of the 4th industrial revolution. Industry 4.0 and mining.	2
Lec 3	Elements of technological process in mining. Automation of cyclic processes. Measuring technologies in industry 4.0. Sensors systems. Data transmission and data storage technologies. Analytics in industry 4.0. Industrial BigData, Cloud Computing.	2
Lec 4	Industrial Internet of Things. M2M communication, anti-collision systems, location of people underground.	2
Lec 5	Virtual and augmented realities for industry. Simulators. Digital Twin. Digital models of processes and objects. Management information creation systems, reporting.	2
Lec 6	Case study: Automation in open pit lignite mining (KTZ, Autonomous haulage (use case from Australia).	1
Lec 7	Case study: underground mine (Rock Vader – Sandvik project, other use cases from Sandvik, Epiroc, MineMaster, Zanam, AOT from ZGPS KGHM, KIC project on shaft inspection, ...etc).	2
Lec 8	Case study: mineral processing (ConVis, FlowVis) in KGHM, OPMO project.	2
Total hours		15

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Scope of the course, teaching purpose, crediting conditions, literature, data. Introduction to ARDUINO.	3
Lab 2	Basic sensors for physical parameters measurements.	3
Lab 3	Measurements in Labview.	3
Lab 4	Analysis and Visualization in Labview.	3
Lab 5	Control in labview.	3
Total hours		15

TEACHING TOOLS USED
<p>N1. Type of lectures - traditional, illustrated with multimedia presentations with the usage of audio- visual equipment</p> <p>N2. Discussion concerning lectures and laboratory</p> <p>N3 Configuration on laboratory classes measuring systems (hardware and software), performing of measurements, teamwork</p> <p>N4. Projects defence - oral and written form</p> <p>N5. Duty hours</p>

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at the end of semester))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1, P1	PEK_U02- PEK_U04	<p>F1.1 Grade from laboratory work's performance and its merits</p> <p>F.1.2 Grade from laboratory work's oral or written defence</p> <p>P1.Final grade (weighted average of F1.1 - 60% and F1.2 - 40%)</p>
F2, P2	PEK_U02- PEK_U04	<p>F2.1 Grade from activity during the lecture (questions, discussions etc)</p> <p>F.2.2 Grade from written exam</p> <p>P2.Final grade (weighted average of F2.1 - 20% and F2.2 - 80%)</p>

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] LabVIEW™ Getting Started with LabVIEW
<http://www.ni.com/pdf/manuals/373427j.pdf>
- [2] Monk Simon: Programming Arduino. Getting started with sketches.

ONLINE LITERATURE:

- [1] LabVIEW Tutorial
- [2] ARDUINO Tutorial
- [3] Materials prepared by Tutor
- [4] Internet websites

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

**Prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz, radoslaw.zimroz@pwr.edu.pl
dr inż. Anna.Nowak-Szpak**

Uchwała nr 1/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 25 września 2020 r.

w sprawie zaopiniowania projektów programów studiów przygotowanych przez Komisje Programowe dla kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje projekty programów studiów przygotowane przez Komisje Programowe dla Kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*, tj:

- na kierunku *górnictwo i geologia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geoinżynieria i ochrona środowiska*
3. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Mining Engineering*
4. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geotechnical and Environmental Engineering*
5. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics for Mineral Resource Management*

- na kierunku *geodezja i kartografia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geomatyka*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics*

Rada przedkłada wyżej wymienione programy studiów do zaopiniowania Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka oraz Radzie Jakości Kształcenia Politechniki Wrocławskiej.

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Uchwała nr 8/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 4 listopada 2020 r.

w sprawie zaopiniowania zmodyfikowanych projektów programów studiów stacjonarnych II stopnia dla kierunku *górnictwo i geologia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje zmodyfikowane projekty programów studiów stacjonarnych II stopnia uwzględniające opinie Rady Jakości Kształcenia i Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej, dla kierunku *górnictwo i geologia*, o specjalnościach :

w języku polskim:

- Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż (EPO)
- Geoinżynieria i ochrona środowiska (GOŚ)

i w języku angielskim:

- Mining Engineering (MGE)
- Geotechnical and Environmental Engineering (GEE)
- Geomatics for Mineral Resource Management (GMR)

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

PROGRAM OF STUDIES

FACULTY: GEOENGINEERING, MINING AND GEOLOGY

MAIN FIELD OF STUDY: MINING AND GEOLOGY

BRANCH OF SCIENCE:

DISCIPLINES: D1 (major discipline)

D2*

D3*

D4*

EDUCATION LEVEL: ~~first-level (licencjat/inżynier) studies~~ / second-level studies / ~~magister uniform studies~~*

FORM OF STUDIES: full-time studies / ~~part-time studies~~*

PROFILE: general academic / ~~practical~~ *

LANGUAGE OF STUDY: ENGLISH

Content:

1. Assumed learning outcomes – attachment no. to the program of studies
2. Program of studies description – attachment no. to the program of studies

Resolution no. ... of the Senate of Wrocław University of Science and Technology

In effect since

*delete as applicable

Specialization: Geomatics for Mineral Resource Management

Pathway: Freiberg (F)

ASSUMED LEARNING OUTCOMES

FACULTY: Geoengineering, Mining and Geology.....
MAIN FIELD OF STUDY: Mining and geology.....
EDUCATION LEVEL: ~~first level (licencjat/inżynier) studies~~ / second-level studies / ~~magister uniform studies*~~
PROFILE: general academic

Location of the main-field-of study:

Branch of science: Engineering-technological sciences.

Discipline / disciplines (for several disciplines, please indicate the major discipline)

Environmental, Mining and Power Engineering

Explanation of the markings:

P6U – universal first degree characteristics corresponding to education at the first-level studies - 6 PRK level *

P7U – universal first degree characteristics corresponding to education at the second-level studies - 7 PRK level *

P6S – second degree characteristics corresponding to education at the first-level studies - 6 PRK level *

P7S – second degree characteristics corresponding to education at the second-level studies - 7 PRK level *

W - category "knowledge"

U - category "skills"

K - category "social competences"

K (*faculty symbol*) _W1, K (*faculty symbol*) _W2, K (*faculty symbol*) _W3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "knowledge"

K (*faculty symbol*) _U1, K (*faculty symbol*) _U2, K (*faculty symbol*) _U3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "skills"

K (*faculty symbol*) _K1, K (*faculty symbol*) _K2, K (*faculty symbol*) _K3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "social competences"

S (*faculty symbol*) _W..., S (*faculty symbol*) _W..., S (*faculty symbol*) _W..., ... - specialization learning outcomes related to the category "knowledge"

S (*faculty symbol*) _U..., S (*faculty symbol*) _U..., S (*faculty symbol*) _U..., ... - specialization learning outcomes related to the category "skills"

S (*faculty symbol*) _K..., S (*faculty symbol*) _K..., S (*faculty symbol*) _K..., ... - specialization learning outcomes related to the category "social competences"

... _inż. – learning outcomes related to the engineer competences

* delete as applicable

Main field of study learning outcomes	Description of learning outcomes for the main-field-of study Mining and Geology After completion of studies, the graduate:	Reference to PRK characteristics		
		Universal first degree characteristics (U)	Second degree characteristics typical for qualifications obtained in higher education (S)	
			Characteristics for qualifications on 6 / 7* levels of PRK	Characteristics for qualifications on 6 and 7 levels of PRK, enabling acquiring engineering competences
KNOWLEDGE (W)				
K2_GIG_W01	Possesses knowledge about methods of statistical and geostatistical analysis of deposit parameters and their utilisation in data processing	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W02	Has wide and deep knowledge in the field of physics or chemistry necessary to understand the phenomena effecting the properties of matter	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W03	Has basic knowledge about the role and principles of financial management	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
K2_GIG_W04	Has knowledge about environmental management and monitoring systems in Poland and in the EU with the use of IT tools		P7S_WG P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W05	Has basic knowledge to understand social and psychological aspects of engineering activity	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W06	Knows and understands the non-technical aspects of professional activity within the field Mining and Geology		P7S_WK	P7S_WK_inż

K2_GIG_W07	Possesses knowledge about processes and technologies applied in the mining and minerals processing industries		P7S_WG	P7S_WG_inż
<p>Achieves learning outcomes of the category “Knowledge” in one of the specialisations taught in English:</p> <p>Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_W) (Attachment 5)</p> <p>Mining Engineering (Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż) (S2_MGE_W) (Attachment 6)</p> <p>Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway F (S2_GME_W) (Attachment 7)</p> <p>Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway L (S2_GME_W) (Attachment 8)</p>				
SKILLS (U)				
K2_GIG_U01	Is able to use the specialist professional language in the range of his study field to communicate in his future work environment		P7S_UK	
K2_GIG_U02	Has language skills of the foreign language he continued to study at the level B2+ defined by the Common European Framework of Reference (CEFR). Understands and commentates specialist texts in the field of mining and geology. Is able to use language means typical for academic language and engineering environment		P7S_UK	
K2_GIG_U03	Concerning his second foreign language - is able to understand quite well speeches and short written texts related to familiar topics of everyday life and professional themes. Is able to write a short text – for example an informal letter		P7S_UK	
K2_GIG_U04	Is able to create a model of spatial variability of a deposit parameter and use the model to design extraction or processing of the raw material		P7S_UW	<p>P7S_UW1_inż</p> <p>P7S_UW2_inż</p>

				P7S_UW4_inż
K2_GIG_U05	Is able to use suitable methods and IT tools to manage components of environmental systems	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inż
K2_GIG_U06	Understands and is able to commentate information presented in financial statements, is able to assess the financial health of a firm by means of ratio analysis, can do appropriate calculations and make capital budgeting decisions		P7S_UW	P7S_UW2_inż
K2_GIG_U07	Is able to design technological systems used in the mining or minerals processing industries		P7S_UW	P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
K2_GIG_U08	Understands the need of lifelong learning, is able to organise the learning process for other people	P7U_U	P7S_UU	
K2_GIG_U09	Has skills to work in a team and manage a team in order to fully utilise the potential of team members to achieve the assigned objectives	P7U_U	P7S_UO	
Achieves learning outcomes of the category “SKILLS” in one of the specialisations taught in English: Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_U) (Attachment 5) Mining Engineering (Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż) (S2_MGE_U) (Attachment 6) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway F (S2_GME_U) (Attachment 7) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway L (S2_GME_U) (Attachment 8)				
SOCIAL COMPETENCES (K)				
K2_GIG_K01	Is able to think and act in a creative and entrepreneurial way		P7S_KK	

			P7S_KR	
K2_GIG_K02	Understands the need to present to the society (by means of media) information and opinions about the achievements of the Mining industry. Tries to convey this message in an understandable way, showing different points of view. Is aware of the need to build the work safety culture and of his responsibility for the health and lives of other employees	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2_GIG_K03	Is aware of the non technical effects of the engineering activities, including environmental aspects and is ready to take responsibility	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

*delete as applicable

Attachment no. 7

Specialization Geomatics for Mineral Resource Management – Pathway F

Specialization learning outcomes	Description of learning outcomes for the specialization Geomatics for Mineral Resource Management – Pathway F After completion of studies, the graduate:	Reference to PRK characteristics		
		Universal first degree characteristics (U)	Second degree characteristics typical for qualifications obtained in higher education (S)	
			Characteristics for qualifications on 6 / 7* levels of PRK	Characteristics for qualifications on 6 and 7 levels of PRK, enabling acquiring engineering competences
KNOWLEDGE (W)				
S2_GMR_W08	<i>Principles and Application of InSAR and GIS in mining</i> A student has extended knowledge of the acquisition and processing of remote sensing and radar digital images. A student has general and advanced knowledge of terrestrial, airborne and satellite data acquisition technologies and their importance for the development and progress of exact and natural sciences.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż

S2_GMR_W09	<i>Principles and Application of InSAR and GIS in mining</i> Student has extended knowledge of the use of geof ormation systems in the analysis of objects, phenomena and processes in space, regardless of the hardware platform.	P7U_W	P7S_WG	P7U_W
S2_GMR_W10	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation</i> Student has in-depth knowledge in the field of the economic evaluation of investment projects and investment risk assessment.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_GMR_W11	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation</i> Student has a well-established knowledge of the theory, methodology and tools of project management .	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_GMR_W12	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation</i> Student has broadened knowledge about the principles of effective communication in teams, conflict resolution, leadership and team management.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_GMR_W13	<i>Engineering Geophysics</i> Student has the latest knowledge in geophysics. He/she knows the methods of measuring geophysical quantities, their processing and interpretation.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_GMR_W14	<i>Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering</i> Student knows the methods of integrated deformation analysis with the use of monitoring results and numerical modelling. This knowledge is necessary for the analysis of the processes taking place in geoen gineering objects and in the rock mass during mining and after its completion.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_GMR_W15	<i>Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering</i> Student has the knowledge necessary to determine the impact on the surface of the area of underground or open cast mining carried out using various mining methods.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_GMR_W16	<i>Occupational Health and Safety</i> Student knows the methodological and technical basics	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž

	of occupational risk assessment in the light of Polish and international law. He knows the basics of organization and management of work safety, necessary for management and supervision of mining operations.		P7S_WK	P7S_WK_inż
S2_GMR_W17	<i>Applied Remote Sensing in Geosciences</i> Student knows the theory and use of satellite remote sensing systems, laser scanning and radar imagery needed to obtain spatial information about the environment.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GMR_W18	<i>Underground Mine Surveying</i> Student knows the concepts of mining, geology and mining geodesy as well as the basic measurement methods used in conducting underground vertical and horizontal workings. Can describe the implementation measurements performed during the excavation of underground mining workings and tunnel construction.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GMR_W19	<i>Geomonitoring</i> Student has knowledge of deformation monitoring techniques in the spectrum of engineering disciplines such as mining and construction engineering. Can use the latest techniques for monitoring and analysis of deformation measurements, automation of measurements and development trends and the selection of basic methods used to solve problems of monitoring various engineering objects.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GMR_W20	<i>Operations Management</i> Student knows the basic decision models in management with the use of IT applications.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
S2_GMR_W21	<i>Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling</i> Student knows the methods of modelling objects in a multidimensional space. H/she can identify the target mining excavation by the applicable criteria of balance in the environment of three-dimensional modelling.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GMR_W22	<i>Special Topics Geokinematics</i>	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż

	Student knows the legal conditions for the protection of mining areas. The student distinguishes the nature of direct and indirect deformations resulting from mining activities. He/she can determine its influence on the ground and underground infrastructure in the aspect necessary for the quantitative and qualitative description of the size of the surface and rock deformation. The student can predict the effects of exploitation. He/she can forecast deformation to apply mining and construction prophylaxis in mining areas to minimize mining influence on the surface.			
S2_GMR_W23	<i>Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study</i> Student has extended knowledge of the effective use of geoinformation systems for the collection and processing of data used in modelling natural and anthropogenic phenomena or processes.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WK_inż
S2_GMR_W24	<i>Geomatics for Mineral Resource and Reserve Management</i> Student knows the methods of supporting the safe, economic and environmentally responsible exploitation of mineral deposits. His/her knowledge relates in particular to the processes of exploration and recognition of deposits and optimization of mining design.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GMR_W25	<i>Reclamation</i> Student knows the theory and practice of reclamation in mining as a necessary element of balancing the influence of mining. The student knows the methods and processes of environmental remediation, the procedures for their planning and monitoring by EU standards.	P7U_W	P7S_WG	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_GMR_W26	<i>Human Resources Management & Organizational Behaviour</i> Sstudent understands the importance of human resources for organizations and human behaviour in	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż

	organizations. The student knows the methods to analyze the problems of human and organizational resource management.			
SKILLS (U)				
S2_GMR_U10	<i>Principles and Application of InSAR and GIS in mining</i> Student can acquire and process digital spatial data from remote sensing and radar studies. The student can interpret and conclude on their basis using modern geoinformatics tools using GIS analytical functions.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž
S2_GMR_U11	<i>Computer Aided Geological Modelling and Geostatistics</i> Student can use computer-aided tools for deposit modelling and mine design by current world standards.	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž
S2_GMR_U12	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation</i> Student can plan a project using the Project Management methodology. The student knows how to prepare a schedule and control project implementation with the use of Microsoft Project software.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inž
S2_GMR_U13	<i>Engineering Geophysics</i> Student can plan measurements of geophysical quantities in the field. The student can carry out measurements and analyze them together with the interpretation of the obtained results.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inž
S2_GMR_U14	<i>Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering</i> Student knows how to design and apply a geodetic deformation monitoring system. The student can measure deformation manually and in an automatic system. He/she can carry out a computer analysis of the measurement results along with the verification of calculations. The student can solve problems in the field of geomechanics with the use of FEM.	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inž
S2_GMR_U15	<i>Occupational Health and Safety</i> Student can carry out an occupational risk assessment for selected factors of the working environment with the use of computer tools. The student can	P7U_U	P7S_UW P7S_UO	P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž

	independently develop the elements of work safety documents required by the provisions of the geological and mining law.		P7S_UK	
S2_GMR_U16	<i>Applied Remote Sensing in Geosciences</i> Student can identify the types and properties of land cover and land use with the use of multispectral imaging and laser scanning data.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž P7S_UW4_inž
S2_GMR_U17	<i>Underground Mine Surveying</i> Student has the ability to a practical selection of methods and application of techniques to monitor deformation in mining and construction engineering. The student can apply the theory of error propagation in the design and implementation of measurement campaigns.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž P7S_UW4_inž
S2_GMR_U18	<i>Geomonitoring</i> Student has the ability to a practical selection of methods and application of techniques to monitor deformation in mining and construction engineering.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1 inž. P7S_UW2 inž. P7S_UW3 inž. P7S_UW4 inž.
S2_GMR_U19	<i>Operations Management</i> Student can apply and interpret basic decision models with the use of IT applications.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UU	P7S_UW2_inž
S2_GMR_U20	<i>Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling</i> Student can build a digital model of objects in a multidimensional space on the example of an economic model of a deposit according to alternative criteria and estimate its value. Student can use a diverse software environment to optimize the above digital models and present the	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž

	results obtained.			
S2_GMR_U21	<p><i>Special Topics Geokinematics</i></p> <p>A student can solve current problems related to the forecasting and monitoring of rock movements caused by the extraction of minerals from deposits. A student can use the methods of inverse modelling to estimate the parameters of prognostic models based on the monitoring data.</p>	P7U_U	P7S_UW	<p>P7S_UW1 inż.</p> <p>P7S_UW2 inż.</p> <p>P7S_UW3 inż.</p> <p>P7S_UW4 inż.</p>
S2_GMR_U22	<p><i>Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study</i></p> <p>Student can independently create solutions for complex practical problems related to mining and geoengineering. To solve them, a student uses knowledge of geodesy, geoengineering, geotechnical engineering and engineering geology, and uses modern methods of geospatial data analysis, geomodelling and GIS systems.</p>	P7U_U	<p>P7S_UW</p> <p>P7S_UK</p>	<p>P7S_UW1 inż.</p> <p>P7S_UW2 inż.</p>
S2_GMR_U23	<p><i>Geomatics for Mineral Resource and Reserve Management</i></p> <p>Student can determine the resources and reserves of mineral resources according to international standards. Student can use the methods to monitor operational resources.</p>	P7U_U	<p>P7S_UW</p> <p>P7S_UK</p>	<p>P7S_UW1_inż</p> <p>P7S_UW2_inż</p>
S2_GMR_U24	<p><i>Geomatics for Mineral Resource and Reserve Management</i></p> <p>Student can use the tools of computer-aided modelling of deposits and designing mines by the current world standards.</p>	P7U_U	<p>P7S_UW</p> <p>P7S_UK</p>	<p>P7S_UW1_inż</p> <p>P7S_UW2_inż</p>
S2_GMR_U25	<p><i>Reclamation</i></p> <p>Student is qualified to scientifically explain reclamation measures, plan technical measures and calculate financial expenses.</p>		P7S_UW	<p>P7S_UW2_inż</p> <p>P7S_UW4_inż</p>
S2_GMR_U26	<p><i>Human Resources Management & Organizational Behaviour</i></p> <p>Student is competent in creating, assigning responsibilities and managing teams implementing</p>	P7U_U	<p>P7S_UW</p> <p>P7S_UK</p>	<p>P7S_UW2_inż</p>

	various types of projects. A student can communicate effectively with representatives of various industries and communities as well as interact and work in a group.			
S2_GMR_U27	Student can communicate effectively with representatives of different cultures and communities, interact and work in a multicultural group.	P7U_U	P7S_UK	
S2_GMR_U28	Student can use literature, databases and other sources. A student can plan and carry out experiments and computer simulations, interpret the obtained results and draw conclusions.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	

DESCRIPTION OF THE PROGRAM OF STUDIES**Main field of study** MINING AND GEOLOGY**Profile** general academic**Level of studies** second level studies**Form of studies** full-time studies**Geomatics for Mineral Resource Management – Pathway F****1. General description**

<i>1.1 Number of semesters: 4</i>	<i>1.2 Total number of ECTS points necessary to complete studies at a given level: 120</i>
<i>1.3 Total number of hours: 1305</i>	<i>1.4 Prerequisites (particularly for second-level studies): professional title of an engineer, interview</i>
<i>1.5 Upon completion of studies graduate obtains professional degree of: Master of Science, 2nd degree qualifications</i>	<i>1.6 Graduate profile, employability: The graduate will have the skills to use advanced knowledge in the field of basic, and specialized subjects. He/she will have the skills to lead teams, make high-risk decisions, and be fluent in using legal and economic knowledge. The graduate will be prepared to design technological processes, as well as to solve scientific and research</i>

	<p><i>problems and to undertake creative initiatives.</i></p> <p><i>He/she will be prepared to work in enterprises, technical supervision institutions, public state and local administration, in research and development organisations, in Poland and abroad, where advanced knowledge in the field of mining, geology and geomatics is required. The graduate be able to use English freely and will be prepared to work in an international environment and intercultural groups during his/her professional career.</i></p>
<p><i>1.7 Possibility of continuing studies: third level (doctoral school)</i></p>	<p><i>1.8 Indicate connection with University's mission and its development strategy:</i></p> <p><i>The international study program with the specialization Geomatics in mineral resources management responds to the strategic goals of the University, i.e. increasing the level of correlation of the University's activities with the needs of the market, increasing the quality of education through didactic interdisciplinarity and increasing the level of entrepreneurship and involvement in student research processes. Graduates of the faculty should be creative, professional and have practical foundations, as well as have the ability to cooperate with partners, which is directly related to the emphasis placed on the University's mission.</i></p> <p><i>The Faculty of Geoengineering, Mining and Geology, as one of the units of the Wrocław University of Science and Technology, educates in the field of engineering, supported by natural and economic knowledge. The profile and quality of education are at the international level and are adapted to</i></p>

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

national and European needs. The teaching offer of the Faculty is in line with the mission and strategy of the University and is addressed to students who combine their talents in the field of sciences with their natural interests.

2. Detailed description

2.1 Total number of learning outcomes in the program of study: W (knowledge) = 23, U (skills) = 28, K (competences) = 3, W + U + K = 54

~~2.2 For the main field of study assigned to more than one discipline – the number of learning outcomes assigned to the discipline:~~

~~_____ **D1 (major)** (this number must be greater than half the total number of learning outcomes)~~

~~_____ **D2**~~

~~_____ **D3**~~

~~_____ **D4**~~

~~2.3 For the main field of study assigned to more than one discipline – percentage share of the number of ECTS points for each discipline:~~

~~— **D1**% ECTS points~~

~~— **D2**% ECTS points~~

~~— **D3**% ECTS points~~

~~— **D4**% ECTS points~~

2.4a. For the general academic profile of the main field of study – the number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline or disciplines to which the main field of study is assigned – DN (must be greater than 50% of the total number of ECTS points from 1.2) 88 ECTS

~~2.4b. For the practical profile of the main field of study – the number of ECTS points assigned to the classes shaping practical skills (must be greater than 50% of the total number of ECTS points from 1.2)~~

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

2.5 Concise analysis of compliance of the assumed learning outcomes with the needs of the labor market

The economic development of the country is closely dependent on natural resources, the ability to use them and having appropriate engineering workforce. The assumed learning outcomes correspond to the needs of practice in the field of the generally understood management of mineral resources - technologies and techniques for their identification, valuation, extraction, processing, revitalization of industrial areas, and the practice of managing an enterprise (especially mining) in the sense of managing information, environment and people, using the latest IT and marketing techniques and methods. This integration of economic needs and assumed educational effects favorably shape the labor market for the graduates of the Faculty. Additionally, a good command of English and experience of working in an international group will open up the possibility of working in foreign branches of Polish enterprises and in foreign companies.

2.6. The total number of ECTS points that a student must obtain in classes requiring direct participation of academic teachers or other persons conducting classes and students (enter the sum of ECTS points for courses / groups of courses marked with the BU¹ code) 72 ECTS

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

2.7. Total number of ECTS points, which student has to obtain from basic sciences classes

Number of ECTS points for obligatory subjects	6
Number of ECTS points for optional subjects	0
Total number of ECTS points	6

2.8. Total number of ECTS points, which student has to obtain from practical classes, including project and laboratory classes (enter total number of ECTS points for courses/group of courses denoted with code P)

Number of ECTS points for obligatory subjects	45
Number of ECTS points for optional subjects	23
Total number of ECTS points	68

2.9. Minimum number of ECTS points, which student has to obtain doing education blocks offered as part of University-wide classes or other main field of study (enter number of ECTS points for courses/groups of courses denoted with code O)

6 ECTS points

2.10. Total number of ECTS points, which student may obtain doing optional blocks (min. 30% of total number of ECTS points)

45 ECTS points

3. Description of the process leading to learning outcomes acquisition:

1. Upon starting classes in each subject, the student has an appropriate level of knowledge and skills which constitute the prerequisites for a given course (it is verified by the teacher or the dean's office).
2. The student participates in classes organized at the university.
3. The student carries out the assigned work in class and at home (projects, computational tasks, analyzes, prepares presentations) and studies the literature and materials recommended by the teacher.

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4. The student uses the appointed hours of the tutor's consultation, explaining his uncertainties and verifying the correct understanding of the course content.
5. The student participates in periodic tests of knowledge and skills, completes the tests available on the e-portal and is familiar with the correct answers, grades and comments from the teacher.
6. In some subjects, the student participates in group tasks, taking part in the organization of the group's work, assessment of the activities of individual participants and takes responsibility for the result of the group's work.
7. The student is encouraged to become involved in the work of research clubs, student organizations, discussion clubs, sports groups, participation in social life through work in public welfare organizations, voluntary work, thus gaining valuable interpersonal skills and social competences.
8. The student participates in meetings with companies from the industry, technical excursions, job fairs, tries to gain knowledge about the labor market and additional advantages when applying for a job
9. The student is encouraged to participate in an international student exchange, and through contact with foreigners at the faculty, he or she acquires additional interpersonal, cultural and language qualifications

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4. List of education blocks:

4.1. List of obligatory blocks:

4.1.1 List of general education blocks

4.1.1.1 Liberal-managerial subjects block (min. 7 ECTS points):

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG116 707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1		2	1		K2_GIG_W03 K2_GIG_W05 S2_GMR_W10 S2_GMR_W11 S2_GMR_W12 K2_GIG_U06 K2_GIG_U09 K2_GIG_U01 S2_MGE_U12 S2_GMR_U26	60	120	4	2	3	T	E(lec), Z(lab, pr)		2	P(3)	KO
2	Course at TU Freiberg	Operations Management GK	2		2			K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 S2_GMR_W20 S2_GMR_U19	60	180	6	-	4	T	E		-	P(4)	S
3	Course at TU Freiberg	Human Resources Management & Organizational Behaviour GK	2					K2_GIG_W05 K2_GIG_U01 K2_GIG_U03 K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_GMR_W26 S2_GMR_U25	30	90	3	-	2	T	E		-		S
4	GGG116 706	Occupational Health and Safety	1			1		K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_GMR_W16 S2_GMR_U15	30	60	2	2	2	T	Z		2	P(1)	S
Total			6	0	4	2	0		180	450	15	4	11				4	8	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether for general education blocks

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
6	0	4	2	0	180	450	15	4	11

4.1.2 List of basic sciences blocks

4.1.2.1 Mathematics block

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1		3			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04 K2_GIG_U08 S2_GMR_U11 S2_GMR_U26	60	150	5	5	3	T	Z(lec, lab)		5	P(3)	PD
Total			1	0	3	0	0		60	150	5	5	3				5	3	

4.1.2.2 Physics block

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG116705	Engineering Geophysics	1			1		S2_GMR_W13 S2_MGE_U13	30	90	3	3	2	T	Z		3	P(2)	S
Total			1	0	0	1	0		30	90	3	3	2				3	2	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether for basic sciences blocks:

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
2	0	3	1	0	90	270	8	8	5

4.1.3 List of the main field of study blocks

4.1.3.1 Obligatory main field of study blocks

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG117335	Principles and Application of InSAR and GIS in mining	2		3			K2_GIG_W04 K2_GIG_U05 S2_GMR_W08 S2_GMR_W09 S2_GMR_U10	75	150	5	5	4	T	E(lec) Z(lab)		5	P(3)	S
2	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	2		2			S2_GMR_W14 S2_GMR_W15 S2_GMR_U14	60	150	5	5	4	T	E(lec)		5	P(2)	S
3	Course at TU Freiberg	Applied Remote Sensing in Geosciences GK	1		3			K2_GIG_W04 K2_GIG_U05 S2_GMR_W17 S2_GMR_U16 K2_GIG_K03	60	180	6	4	4	T	E		4	P(4)	S
4	Course at TU Freiberg	Underground Mine Surveying GK	2		3			S2_GMR_W18 S2_GMR_U17 K2_GIG_U09 K2_GIG_K03	75	150	5	5	5	T	E		5	P(4)	S
5	Course at	Geomonitoring	2		2			K2_GIG_W06	60	150	5	5	4	T	E		5	P(3)	S

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

	TU Freiberg	GK						K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 S2_GMR_W19 S2_GMR_U18 K2_GIG_K03											
6	Course at TU Freiberg	Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling GK	2		2			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04 S2_GMR_W21 S2_GMR_U20	60	150	5	5	4	T	E		5	P(3)	S
7	Course at TU Freiberg	Special Topics Geokinematics GK	2		2			K2_GIG_W07 K2_GIG_U05 K2_GIG_K03 S2_GMR_W22 S2_GMR_U21	60	120	4	2	4	T	E		2	P(2)	S
8	Course at TU Freiberg	Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study (GIS 2)	3					K2_GIG_W04 K2_GIG_U05 S2_GMR_W23 S2_GMR_U22	45	150	5	-	3	T	E		-	P(3)	S
9	Course at TU Freiberg	Geomatics for Mineral Resource and Reserve Management GK	2			2		K2_GIG_W01 K2_GIG_U05 S2_GMR_W24 S2_GMR_U23	60	180	6	6	4	T	E		6	P(4)	S
10	Course at TU Freiberg	Reclamation GK	3		2	1		K2_GIG_W06 K2_GIG_U09 S2_GMR_W25 S2_GMR_U24	90	180	6	6	6	T	E		6	P(4)	S
Total			21	0	19	3	0		645	1560	52	43	42				43	32	

Altogether (for main field of study blocks):

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
21	0	19	3	0	645	1560	52	43	42

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4.2 List of optional blocks

4.2.1 List of general education blocks

4.2.1.2 Foreign languages block (min. 3 ECTS points):

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	JZL1009 29	Foreign language		2				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	30	90	3	-	3	T	E	O	-	P(2)	KO
2	Course at TU Freiberg	Foreign language		2				K2_GIG_U01 K2_GIG_U02 S2_GMR_U26	30	90	3	-	2	T	Z	O	-	P(2)	KO
Total			0	4	0	0	0		60	180	6	-	5				-	4	

Altogether for general education blocks:

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
0	4	0	0	0	60	180	6	-	5

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4.2.4 List of specialization blocks

4.2.4.1 Specialization subjects (e.g. whole specialization) blocks (min. 5 ECTS points):

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG116 700	Przedmiot wybieralny			2			K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3	3	1	T	Z		3	P(2)	S
2	Course at TU Freiberg	Przedmiot wybieralny	4					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	60	180	6	-	2	T	Z		-	-	S
Total			4	0	2	0	0		90	270	9	3	3			3	2		

4.2.4.2 Diploma (e.g. diploma profile) block (min. 17 ECTS points):

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG1175 48	Diploma Seminar					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		2	P(2)	S
2	GGG1175 48	Master Thesis		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03 S2_GMR_U28	15	840	28	28	5	T	Z		28	P(15)	S
Total			0	1	0	0	2		45	900	30	30	6			30	P(17)		

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether for specialization blocks:

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
4	1	2	0	2	135	1170	39	33	9

4.3 Training block - concerning principles of training crediting – attachment no. ...

Opinion of the Advisory Faculty Council concerning the rules of crediting training block

Name of training			
Number of ECTS points	Number of ECTS points for BU ¹ classes	Training crediting mode	Code
Training duration		Training objective	

4.4 „Diploma dissertation” block (if it is foreseen at first level studies)

Type of diploma dissertation	Licencjat / inżynier / magister / magister inżynier*	
Number of diploma dissertation semesters	Number of ECTS points	Code
1	28	
Character of diploma dissertation		
Literature survey, project, computer program, etc.		
Number of BU ¹ ECTS points	5	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

5. Ways of verifying assumed learning outcomes

Type of classes	Ways of verifying assumed learning outcomes
lecture	e.g. examination, progress/final test
class	e.g. progress/final test
laboratory	e.g. pretest, report from laboratory
project	e.g. project defence
seminar	e.g. participation in discussion, topic presentation, essay
training	e.g. report from training
diploma dissertation	prepared diploma dissertation

6. Range of diploma examination

1. Stochastic interpretation of numerical values of a given feature, measured at points with known spatial location.
2. Covariance, correlation and semivariance as measures of continuity of a regionalized variable.
3. Variogram and methods of its modelling.
4. Assessment of the linear error of the estimator of the local value of a given feature.
5. Factors influencing the error value.
6. Kriging, its properties and types.
7. Securing people during an underground fire, escape routes.
8. Occupational risk - assessment methods, estimating occupational risk.
9. Geophysical methods of exploration and identification of deposits.
10. Computer aided exploration and identification of deposits.
11. Basic principles of corporate finance management.
12. Methods of assessing the profitability of investments and their applications.
13. Decision models used in management.
14. Types of environmental management systems.

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

15. Types and systematics of operations, information model of operations, concepts of system and operation process, efficiency, reliability, effective working time.
16. Methods of reclamation of post-mining land.
17. Assessment of the accuracy of geodetic measurements.
18. The measurement network used for surveys in mines.
19. Absolute and relative deformation monitoring methods.
20. Geodetic networks for determining deformations and displacements of engineering structures.
21. Geodetic surveys in recognition and development of mineral deposits.
22. Methods of interpolation of measurement data.
23. Spatial data models in GIS.
24. Basic types of spatial analyses in GIS.
25. Types of mining damages and their geodetic monitoring.
26. The principle of assessing the accuracy of displacements.
27. Applications of remote sensing in environmental protection and management of the Earth's natural resources.
28. Advantages and disadvantages of using satellite radar interferometry in monitoring the activity of the land surface.
29. Differences between PsInSAR and SBAS methods.
30. Examples and description of selected remote sensing programs.
31. Methods of geodetic use of SAR images.
32. Applications of active remote sensing systems.
33. Advantages and disadvantages of multispectral and hyperspectral imaging.
34. model of errors of numerical terrain models.

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

7. Requirements concerning deadlines for crediting courses/groups of courses for all courses in particular blocks

No.	Course / group of courses code	Name of course / group of courses	Crediting by deadline of... (number of semester)
1	GGG117335	Principles and Application of InSAR and GIS in mining	1
2	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1
3	GGG116707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1
4	GGG116705	Engineering Geophysics	1
5	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	1
6	GGG116706	Occupational Health and Safety	1
7	JZL100929	Foreign language	1
8	GGG116700	Free elective	1
9	Course at TUBAF	Applied Remote Sensing in Geosciences	2
10	Course at TUBAF	Underground Mine Surveying	2
11	Course at TUBAF	Geomonitoring	2
12	Course at TUBAF	Operations Management	2
13	Course at TUBAF	Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling	2
14	Course at TUBAF	Foreign language	2
15	Course at TUBAF	Special Topics Geokinematics	3
16	Course at TUBAF	Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study (GIS 2)	3
17	Course at TUBAF	Geomatics for Mineral Resource and Reserve Management	3
18	Course at TUBAF	Reclamation	3

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

19	Course at TUBAF	Human Resources Management & Organizational Behaviour	3
20	Course at TUBAF	Free elective	3
21	GGG117548D	Master Thesis	4
22	GGG117548S	Diploma Seminar	4

8. Plan of studies (attachment no. 4)

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

Dębicki

Kamil Dębicki

Przewodniczący Samorządu Studenckiego

Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

RZ

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz

(1)

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Podpis Dziekana

*niepotrzebne skreślić

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN OF STUDIES

FACULTY: Geoengineering, Mining and Geology

MAIN FIELD OF STUDY: Mining and Geology

EDUCATION LEVEL: ~~first level (licencjat/inżynier) studies /~~ second-level studies / ~~magister uniform studies*~~

FORM OF STUDIES: full-time studies / ~~part-time studies*~~

PROFILE: general academic /~~practical~~ *

SPECIALIZATION: Geomatics for Mineral Resources Management (Geomatyka w zarządzaniu surowcami mineralnymi) – Pathway F

LANGUAGE OF STUDY: English

In effect since

*delete as applicable

Plan of studies structure (optionally)

2) in hourly layout

sem./ godz.	1	pkt.	2	pkt.	3	pkt.	4	pkt.
1	Principles and Application of InSAR and GIS in mining 20300E GGG117335	5	Applied Remote Sensing in Geosciences 10300E	6	Special Topics Geokinematics 20200E	4	Master Thesis 01000Z GGG117548D	28
2								
3								
4								
5			Underground Mine Surveying 20300E	5	Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study (GIS 2) 30000E	5		
6								
7								
8	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics 10300Z GGG116704	5	Geomatics for Mineral Resource and Reserve Management 20020E	6				
9								
10	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation 10210E GGG116707	4	Geomonitoring 20200E	5				
11								
12	Engineering Geophysics 10010Z GGG116705	3	Operations Management 20200E	6	Reclamation 30210E	6		
13								
14	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering 20200E GGG116709	5	Human Resources Management & Organizational Behaviour 20000E	3				
15								
16	Occupational Health and Safety 100100Z GGG116706	2	Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling 20200E	5	Free electives 40000Z	6	Diploma Seminar 00002Z GGG117548S	2
17								
18	Foreign language 02000E JZL100929	3	Foreign language 02000Z	3				
19								
20	Free elective 00200Z GGG116700	3						
21								
22								
23								
24								
25								
suma		30		30		30		30

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

1. Set of obligatory and optional courses and groups of courses in semestral arrangement

Semester 1

Obligatory courses / groups of courses Number of ECTS points 24

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG117 335	Principles and Application of InSAR and GIS in mining	2		3			K2_GIG_W04 K2_GIG_U05 S2_GMR_W08 S2_GMR_W09 S2_GMR_U10	75	150	5	5	4	T	E(lec) Z(lab)		5	P(3)	S
2	GGG116 704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1		3			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04 K2_GIG_U08 S2_GMR_U11 S2_GMR_U26	60	150	5	5	3	T	Z(lec, lab)		5	P(3)	PD
3	GGG116 707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1		2	1		K2_GIG_W03 K2_GIG_W05 S2_GMR_W10 S2_GMR_W11 S2_GMR_W12 K2_GIG_U06 K2_GIG_U09 K2_GIG_U01 S2_MGE_U12 S2_GMR_U26	60	120	4	2	3	T	E(lec), Z(lab, pr)		2	P(3)	KO
4	GGG116 705	Engineering Geophysics	1			1		S2_GMR_W13 S2_MGE_U13	30	90	3	3	2	T	Z		3	P(2)	S
5	GGG116 709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	2		2			S2_GMR_W14 S2_GMR_W15 S2_GMR_U14	60	150	5	5	4	T	E(lec)		5	P(2)	S
6	GGG116 706	Occupational Health and Safety	1			1		K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_GMR_W16 S2_GMR_U15	30	60	2	2	2	T	Z		2	P(1)	S
Total			8	0	10	3	0		315	720	24	22	18				22	14	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Optional courses / groups of courses (6 ECTS points)

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	JZL1009 29	Foreign language		2				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	30	90	3	-	3	T	E	O	-	P(2)	KO
2	GGG116 700	Free elective			2			K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3	3	1	T	Z		3	P(2)	S
Total			0	2	2	0	0		60	180	6	3	4				3	4	

Altogether in semester

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
8	2	12	3	0	375	900	30	25	22

Semester 2

Obligatory courses / groups of courses

Number of ECTS points 27

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	Course at TU Freiberg	Applied Remote Sensing in Geosciences GK	1		3			K2_GIG_W04 K2_GIG_U05 S2_GMR_W17 S2_GMR_U16 K2_GIG_K03	60	180	6	4	4	T	E		4	P(4)	S
2	Course at TU Freiberg	Underground Mine Surveying GK	2		3			S2_GMR_W18 S2_GMR_U17 K2_GIG_U09 K2_GIG_K03	75	150	5	5	5	T	E		5	P(4)	S
3	Course at TU Freiberg	Geomonitoring GK	2		2			K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01	60	150	5	5	4	T	E		5	P(3)	S

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

								S2_GMR_W19 S2_GMR_U18 K2_GIG_K03											
4	Course at TU Freiberg	Operations Management GK	2		2			K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 S2_GMR_W20 S2_GMR_U19	60	180	6	-	4	T	E		-	P(4)	S
5	Course at TU Freiberg	Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling GK	2		2			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04 S2_GMR_W21 S2_GMR_U20	60	150	5	5	4	T	E		5	P(3)	S
Total			9	0	12	0	0		315	810	27	19	21				19	18	

Optional courses / groups of courses (3 ECTS points)

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	Course at TU Freiberg	Foreign language		2				K2_GIG_U01 K2_GIG_U02 S2_GMR_U26	30	90	3	-	2	T	Z	O	-	P(2)	KO
Total			0	2	0	0	0		30	90	3	-	2				-	2	

Altogether in semester

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
9	2	12	0	0	345	900	30	19	23

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Semester 3

Obligatory courses / groups of courses Number of ECTS points 24

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	Course at TU Freiberg	Special Topics Geokinematics GK	2		2			K2_GIG_W07 K2_GIG_U05 K2_GIG_K03 S2_GMR_W22 S2_GMR_U21	60	120	4	2	4	T	E		2	P(2)	S
2	Course at TU Freiberg	Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study (GIS 2)	3					K2_GIG_W04 K2_GIG_U05 S2_GMR_W23 S2_GMR_U22	45	150	5	-	3	T	E		-	P(3)	S
3	Course at TU Freiberg	Geomatics for Mineral Resource and Reserve Management GK	2			2		K2_GIG_W01 K2_GIG_U05 S2_GMR_W24 S2_GMR_U23	60	180	6	6	4	T	E		6	P(4)	S
4	Course at TU Freiberg	Reclamation GK	3		2	1		K2_GIG_W06 K2_GIG_U09 S2_GMR_W25 S2_GMR_U24	90	180	6	6	6	T	E		6	P(4)	S
5	Course at TU Freiberg	Human Resources Management & Organizational Behaviour	2					K2_GIG_W05 K2_GIG_U01 K2_GIG_U03 K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_GMR_W26 S2_GMR_U25	30	90	3	-	2	T	E		-	-	S
Total			12	0	4	3	0		285	720	24	14	19				14	13	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Optional courses / groups of courses (6 ECTS points)

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1		Free Elective	4					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	60	180	6	-	2	T	Z		-	-	S
Total			4	0	0	0	0		60	180	6	-	2				-	-	

Altogether in semester

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
16	0	4	3	0	345	900	30	14	21

Semester 4

Optional courses / groups of courses (30 ECTS points)

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1		Master Thesis		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03 S2_GMR_U28	15	840	28	28	5	T	Z		28	P(15)	S
2		Diploma Seminar					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		2	P(2)	S
Total			0	1	0	0	2		45	900	30	30	6				30	17	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether in semester

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
0	1	0	0	2	45	900	30	30	6

2. Set of examinations in semestral arrangement

Course / group of courses code	Names of courses / groups of courses ending with examination	Semester
GGG117335	1. Principles and Application of InSAR and GIS in mining	1
GGG116707	2. Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1
GGG116709	3. Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	1
JZL100929	4. Foreign language	1
Courses at TUBAF	1. Applied Remote Sensing in Geosciences	2
	2. Underground Mine Surveying	2
	3. Geomonitoring	2
	4. Operations Management	2
	5. Geomodelling – Geostatistics for Natural Resource Modelling	2
Courses at TUBAF	1. Special Topics Geokinematic	3
	2. Applied Spatial Data Analysis and Modelling - Case Study	3
	3. Geomatics for Mineral Resource and Reserve Management	3
	4. Reclamation	3
	5. Human Resources Management & Organizational Behaviour	3

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

3. Numbers of allowable deficit of ECTS points after particular semesters

Semester	Allowable deficit of ECTS points after semester
1	12
2	8

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Data 4 listopada 2020

Dębicki
Kamil Dębicki
Przewodniczący Samorządu Studenckiego
Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data 4 listopada 2020

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Podpis Dziekana

SUBJECT CARDS

2nd level full-time studies

field of study: Mining and Geology

language of instruction - English

specialization:

Geomatics for Mineral Resource Management

– pathway Freiberg

Semester 1

FACULTY of Geoenineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD**Name of subject in Polish** *Zasady i zastosowania InSAR oraz GIS w górnictwie***Name of subject in English** *Principles and Applications of InSAR and GIS in mining***Main field of study (if applicable):** *Mining and Geology***Specialization (if applicable):** *Geomatics for Mineral Resources Management***Profile:** ~~academic~~ / ~~practical~~***Level and form of studies:** ~~1st/ 2nd level, uniform magister studies*~~, full-time / ~~part-time~~***Kind of subject:** ~~obligatory~~ / ~~optional~~ / ~~university-wide~~***Subject code** *GGG117335***Group of courses** YES / ~~NO~~*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		45		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		90		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2		3		
including number of ECTS points for practical classes (P)			3		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2		2		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knows the basics of programming in C ++ and Python
2. Has basic knowledge of the role of geoinformation tools (GIS) and the techniques of acquiring spatial data
3. Has the ability of using GIS software package
4. Has a basic knowledge of databases

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Presentation of information in the field of satellite radar interferometry, as well as the possibility of using it in measuring terrain deformation
- C2 Acquiring of the ability to determine land surface displacements based on satellite radar data
- C3 Presentation of information on the use of GIS in advanced spatial analysis of objects, phenomena and processes
- C4 Acquiring the ability to formulate and solve tasks using GIS analytical functions
- C5 Acquiring the ability to use spatial data and services in accordance with the INSPIRE directive

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

- PEU_W01 Has broadened knowledge of the acquisition and processing of remote sensing data
- PEU_W02 Has knowledge of terrestrial, air and satellite data acquisition technologies and their importance for the development and progress of the progress of science
- PEU_W03 Has broadened knowledge of the use of geoinformation systems to collect and process data used in modelling natural and anthropogenic phenomena and processes
- PEU_W04 Has knowledge of the principles of construction and operation of geoinformation systems in the mining industry and public administration

relating to skills:

- PEU_U01 Has the ability to acquire and process remote sensing data and interpret the obtained results.
- PEU_U02 Has the ability to use advanced GIS tools in mining, research on natural phenomena, impact of mining on the environment and spatial development
- PEU_U03 Has the ability to formulate and solve spatial tasks in the GIS environment
- PEU_U04 Has the ability to interpret the obtained results and draw conclusions

relating to social competences:

- PEU_K01 Has the ability to formulate and pass knowledge on the use of geoinformation systems in spatial analyzes and the presentation of their results

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Presentation of the syllabus, course completion requirements, literature	2
Lec 2	Introduction to Microwave Signals for Earth Observation	2
Lec 3	Principles and Applications of Passive and Active Microwave Remote Sensing	2
Lec 4	Acquisition and processing of SAR data	2
Lec 5	SAR image theory (geometric properties, polarization)	2
Lec 6.	Basics of SAR data calculation using the DInSAR and SBAS methods	2
Lec 7.	Principles and Applications of Interferometric SAR (monitoring surface activity, natural and anthropogenic phenomena)	2
Lec 8.	Systematization of basic concepts in the field of geographic information systems	2
Lec 9.	Data modelling in GIS. Representation of spatial data. Spatial databases. Current state and development trends	2
Lec 10.	Spatial analysis methods in GIS	2
Lec 11.	Interpolation of spatial data	2
Lec 12.	Map algebra. Surface analysis, functions	2
Lec 13.	Fundamentals of spatial statistics	2

Lec 14.	Spatial Information Infrastructure. Inspire Directive. Open data	2
Lec 15.	Examples of applications of geoinformation systems in mining and environmental protection	2
	Total hours	30
Laboratory		Number of hours
Lab 1	Configuration of the environment (including software installation) for SAR calculations	3
Lab 2	Introduction to radar data calculations - calculation tasks	3
Lab 3	Introduction to radar data calculations - calculation tasks	3
Lab 4	Acquiring radar data and calculating the interferogram - DInSAR method	3
Lab 5	Unwrapping of the interferometric phase - calculations	3
Lab 6	Presentation of results in the GMT environment	3
Lab 7	Presentation of results in the GMT environment	3
Lab 8	Discrete data interpolation. Preparation of input data for analysis (e.g. measurement of mining area surface displacements)	3
Lab 9	Discrete data interpolation. Development of spatial displacements maps with various interpolation methods.	3
Lab 10	Discrete data interpolation. Analysis and evaluation of the quality of interpolation.	3
Lab 11	Prediction map. Development of maps presenting changes between two periods using a raster calculator.	3
Lab 12	Spatial analyses. Assessment of land suitability for location of a mining investment. Building a database of spatial location criteria	3
Lab 13	Spatial analyses. Assessment of land suitability for location of a mining investment. Selection of procedures and conducting of analytical operations	3
Lab 14	Spatial analyses. Assessment of land suitability for location of a mining investment. Analysis and interpretation of results. Graphical and statistical presentation of the results.	3
Lab 15	Spatial analyses. Assessment of land suitability for location of a mining investment. Development of a spatial data processing model.	3
	Total hours	45

TEACHING TOOLS USED

- N1. Lecture with elements of a problem lecture
- N2. Multimedia presentations
- N3. Preparation of individual written semester work on a given topic
- N4. Multimedia material (MOOC)
- N5. Laboratory instructions
- N6. Laboratory assignments and reports
- N7. Consultations

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1, P	PEU_W01 – 04 PEU_U01 – 04 PEU_K01	F1.1 Written exam grade, F1.2 Written semester assignment grade,
F2, P	PEU_W01 – 04 PEU_U01 – 04 PEU_K01	F2.1 Written assignment report grades, F2.2 Test grades,
P1 Final grade from the lecture (weighted average from F1.1 - 80% and F1.2 - 20%)		
P2 Final laboratory grade (weighted average from F2.1 - 80% and F2.2 - 20%)		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE:</u>		
<p>[1] Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. 2015: Geographic Information Science and Systems, 4th Edition, John Wiley & Sons;</p> <p>[2] Maguire D., Batty M., Goodchild M., 2005. GIS Spatial Analysis and Modelling. ESRI Press</p> <p>[3] Berry J., 2007-2013. Beyond Mapping IV — GIS Modelling</p> <p>[4] Satellite InSAR Data: Reservoir Monitoring from Space, A. Ferretti, EAGE; 1st edition, 2014</p> <p>[5] GIS in Mining Handbook. J. Blachowski, Wroclaw University of Science and Technology, 2020</p> <p>[6] GMTSAR: An InSAR Processing System Based on Generic Mapping Tools (Second Edition), D. Sandwell et al., Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, La Jolla, CA, USA, 2016</p> <p>[7] InSAR Principles - Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation, ESA Publications, 2008</p>		
<u>SECONDARY LITERATURE:</u>		
<p>[1] Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)</p> <p>[2] Kennedy M., 2009: Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS, Second Edition, John Wiley and Sons;</p> <p>[3] GMT (Generic Mapping Tools) Online Documentation - http://gmt.soest.hawaii.edu/projects/gmt/wiki/Documentation</p>		
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)		
<p>Wojciech Milczarek, wojciech.milczarek@pwr.edu.pl</p> <p>Jan Blachowski, jan.blachowski@pwr.edu.pl</p>		

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Wspomagane komputerowo modelowanie geologiczne i geostatystyka

Name of subject in English Computer Aided Geological Modelling and Geostatistics

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116704

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		45		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		120		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1		4		
including number of ECTS points for practical classes (P)			4		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1		2		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Mathematical Statistics.
2. Fundamentals of Geology and Mineral Deposits.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Developing basic skills in computer modelling of 3-D objects.

C2 Introduction of the principles of digital modelling of typical geological structures.

C3 Introduction to the methods of deposit parameters estimation and resources evaluation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Estimation methods, principles of geostatistics, kriging estimators.

PEU_W02 Geostatistical modelling of the selected deposit parameters (domain analysis, variogram modelling).

PEU_W03 Creating and validating 3-D models of various geological structures in the comprehensive dedicated software environment.

relating to skills:

PEU_U01 Application of relevant estimation methods for quality modelling of a deposit.

PEU_U02 Evaluating 3-D objects against structural and quality block models (volumes, tonnages, grades).

PEU_U03 Describing the interpretation and applied approach, creating models, evaluation results, recommendations for possible enhancements.

relating to social competences:

PEK_K01 The student can think and act in a creative and enterprising way.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction to the course. Geological database and validation of the geological data.	2
Lec 2	Geology of the seam.	2
Lec 3	Structural model of the stratified deposit. Methods of the prediction of the surface layer parameters.	2
Lec 4	Spatial distribution of samples values. Regionalized variable.	2
Lec 5	BLUE Estimator of the mean value: Kriging.	2
Lec 6	Quality model of the deposit – block model of the parameter layers. Estimation and evaluation of the block model.	2
Lec 7	Reserves modelling and evaluation.	2
Lec 8	Mineral resources. International reporting. The JORC Code	1
Total hours		15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
Total hours		0

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Determining the rules of work at the laboratory.	3
Lab 2	Assignment of the individual dataset for the exercises and creating initial	3

	data files.	
Lab 3	Data validation and creating initial geological database.	3
Lab 4	Construction of the structural wireframe model of stratigraphy layers.	3
Lab 5	Construction of the block model of the deposit and overburden layers. Thickness and stripping ratio analysis.	3
Lab 6	Data preparation to geostatistical analysis. Compositing of the samples.	3
Lab 7	Domain analysis with the use of the statistical methods.	3
Lab 8	Determination of the empirical variogram. Anisotropy analysis.	3
Lab 9	Variogram modelling.	3
Lab 10	Kriging Neighborhood Analysis - defining optimal parameters of the estimation procedure.	3
Lab 11	Estimation of quality parameters in block model of the deposit layers. Validation of the estimation quality.	3
Lab 12	Validation of the quality model and classification of the resources. Balance resources evaluation.	3
Lab 13	Preparation of data for continuous surface mining ultimate pit design. Ultimate pit outlines generation.	3
Lab 14	Wireframe and block modelling of the ultimate pit.	3
Lab 15	Reserves evaluation, visualization and interrogation of created models.	3
	Total hours	45

Project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	0

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	0

TEACHING TOOLS USED
N1. Form of lectures - traditional, multimedia presentations using specialized software and demonstrations of its application "live", individual development of specialist topics covered during the lecture
N2. Individual development of project tasks within the laboratories frames, individual development of electronic reports concerning project tasks within the laboratories frames
N3. Evaluation of laboratory tasks reports with multipoint grade of student's work, group analysis of the results obtained during laboratory tasks; preparation of conclusions concerning data dependencies and constraints of mining projects, skill control tests, duty hours in laboratory

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F –	Learning outcomes	Way of evaluating learning outcomes
------------------------	-------------------	-------------------------------------

forming during semester), P – concluding (at semester end)	code	achievement
F1	PEU_W01 PEU_W02	Lecture grade on the basis of the written examination
F2	PEU_W03	Laboratory task assessment: “structural modelling assessment
F3	PEU_U01	Laboratory task assessment: “geostatistical modelling”
F4	PEU_U02 PEU_U03	Laboratory task assessment: “reserves evaluation”
P average of F1, F2, F3, F4		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] M. Armstrong, Basic Linear Geostatistics, Springer Verlag, 1998
- [2] P. Goovaerts: “Geostatistics for Natural Resource Evaluation“, Oxford University Press, 1997
- [3] R. H. Grishong, Jr., 3-D Structural Geology, Springer Verlag, 2008
- [4] K. Hefferan, J. O’Brien, Earth materials, Willey-Blacwell, Chichester U.K., 2010
- [5] W. Hustrulid, M. Kuchta, Open pit mine planning and design. Chapter 3. Orebody description, Taylor&Francis, 2013
- [6] A. G. Journel, and C.J. Huijbregts, Mining Geostatistics, Academic Press, 1978
- [7] Ch.C. Plummer, D.H. Carlson, L. Hammersley, Physical geology, McGraw-Hill I.E. N.Y. 2010
- [8] D.R. Prothero, R.H. Dott Jr., Evolution of the Earth, McGraw-Hill I.E. N.Y., 2010
- [9] M.W. Rossi, C.V. Deutsch, Mineral Resources Estimation, Springer Verlag 2014

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Handouts, tutorials.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Krzysztof Hołodnik, krzysztof.holodnik@pwr.edu.pl
Dr inż. Witold Kawalec, Dr Paweł Zagożdżon

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Zarządzanie projektami, ocena ich opłacalności i ryzyka

Name of subject in English Project Management, Appraisal and Risk Evaluation

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

**Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory / optional

Subject code GGG116707

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		30	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		60	30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination/ crediting with grade*	Examination/ crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1	1	2		
including number of ECTS points for practical classes (P)		1	2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1	1	1		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of basic mathematical analysis, probability and statistical models.
2. Skills in using Excel spreadsheets.
3. Understanding of the need of lifelong learning and the importance of application of Economics, Management and Social Sciences in engineering.

SUBJECT OBJECTIVES

The course combines two groups of topics: basics of mineral economics and financial management and introduction to project management.

Part A:

C1 Introduction to basic concepts of Microeconomics and financial management.

C2 Introduction to the concept of time value of money and present the methods used to evaluate investment projects. Different techniques are illustrated by examples and case studies. The range of application as well as the advantages and disadvantages of each method are discussed. The issues of inflation and risk analysis are included.

Part B:

C3 Introduction to project management basic concepts, methods and tools.

C4 Presentation of given project management areas: Project scope management, Project time management, Project cost management, Project risk management. Project planning, scheduling and control using Microsoft Project.

C5 Presentation of the issues of effective communication in project teams, group behaviour and leadership.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Understands the concepts of demand and supply as well as their market impact.

PEU_W02 Knows the concepts of costs in economics and accounting, understands differences.

PEU_W03 Has basic knowledge about the contents and mutual interdependence of Balance Sheet, Income Statement and Cash Flow Statement.

PEU_W04 Has basic knowledge concerning the ratio analysis of financial statements.

PEU_W05 Understands the concepts of Future Value and Present Value of cash flows, Knows the main methods of capital budgeting and project evaluation.

PEU_W06 Knows the main methods of investment project risk assessment.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to analyse the reasons and consequences of changes in demand and supply.

PEU_U02 Can interpret cost data presented in different cost classification systems. Is able to make short term decisions basing on cost data.

PEU_U03 Can read information presented in financial statements and analyse them using financial ratios.

PEU_U04 Is able to calculate Present Value of cash flows, can perform capital budgeting procedure, assess the investment project as well as the risk involved.

PEU_U05 Is able to create basic project documentation and initiate the project.

PEU_U06 Can utilise the basic methods of project management, monitoring and risk assessment.

PEU_U07 Is able to utilise the basic methods of group conflict management.

PEU_U08 Is able to use the basic methods of group management and leadership, can assess effectiveness of group management.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to think and act in a systematic, creative and entrepreneurial way.

PEU_K02 Has an attitude of economic acting and decision making on the basis of financial data and forecasts.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Supply and demand, equilibrium price, changes in demand and supply. Stock and commodity markets used by mineral industries.	2
Lec 2	Costs in economics and in accounting. Cost and money outflow. Relevant cost, incremental cost, marginal cost, alternative cost. Short-term decision making.	2
Lec 3	Costs as the subject of cost accounting, different systems of cost accounting. Different methods of cost data presentation (by types, divided into direct and indirect costs). Cost allocation.	2

Lec 4	Variable and fixed costs. Break even point. Cost-volume –profit analysis.	1
Lec 5	Basics of financial accounting. Income statement and cash flow statement. Balance sheet. Working capital. Examples of financial statements of mining companies.	2
Lec 6	Financial ratio analysis. Liquidity, profitability, activity and debt ratios. Financial and operating leverage.	2
Lec 7	The concept of time value of money. Computation of future and present value of money by means of spreadsheet functions. Basics of capital budgeting. Evaluation of different methods.	2
Lec 8	The concept of risk and return. Quantification of risk. Risk analysis in project evaluation: sensitivity analysis, scenario analysis, other methods.	2
	Total hours	15
Laboratory		Number of hours
Part A		
Lab 1	Supply and Demand curves. Elasticity of demand.	2
Lab 2	Economic costs. Cost curves. Profit maximization cases.	2
Lab 3	Managerial cost accounting. Decision making cases.	2
Lab 4	Basic financial accounting. Creation of simple Balance Sheet, Profit and Loss Statement and Cash Flow Statement.	2
Lab 5	Ratio analysis based on financial statements of companies.	2
Lab 6	Time value of money and capital budgeting – calculation by means of Excel functions.	2
Lab 7	Financial model of an investment. Sensitivity and Scenario analysis.	3
Part B		
Lab 8	Basic concepts (process, project, project management, management by projects, critical factors for project success, competences). Preparing and initiation of the project. Project analysis (project environment, stakeholders, project objectives).	3
Lab 9	Planning and estimating of the project. Project phases and life cycle.	3
Lab 10	Project organization. Project scope management. Planning of activities, resources and costs.	3
Lab 11	Project risk management. Project monitoring. Project management methodologies.	3
Lab 12	Quality management. Change control. Project closing.	3
	Total hours	30
Project		Number of hours
Proj 1	Issues of understanding communication: Definitions Models (Schramm	3

	model, Berlo's SMCR (source, message, channel, receiver) model, McCroskey model, Reusch and Bateson model, Westley-MacLean model).	
Proj 2	Conflict. Sources of conflicts. Kilmann and Thomas classification of conflict. Kilmann and Thomas test. Different styles of conflict solving. Roles of conflict in group development.	3
Proj 3	Team roles. Team roles Belbin perspective. Discussion group roles. Effective managerial behaviour in the context of team roles.	3
Proj 4	Leadership. Hersey and Blanchard theory. Black and Mouton approach to leadership. Fiedler theory and his Least Preferred. Coworker Scale. Situational leadership self-assessment.	3
Proj 5	Summary; Effective managerial behaviour from the different contexts.	3
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

- N1. Intractive lecture, slideshow and discussion
N2. Laboratory assignments with the use of Excel spreadsheet
N3. Team work on projects
N4. Individual work – literature studies

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_W01-W06 PEU_K01-K02	Discussion, active participation in laboratory and project classes
P1	PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Assessment of laboratory assignments solutions and project reports
P2	PEU_W01-W06 PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Written examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Erhardt M., Brigham E.: Financial Management Theory and Practice. South-Western Cengage Learning, USA
[2] Johnson H.: Making Capital Budgeting Decisions – Maximising the Value of the Firm. Financial Times/Prentice Hall (April 15, 1999)
[3] Lock D.: Project Management. Routledge; 10th Edition (April 11, 2013)

SECONDARY LITERATURE:

- [1] A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK®Guide Fourth Edition), Project Management Institute, 2008 (2004). wydanie polskie, MT&DC Warszawa, 2009 (2006)
[2] Handouts, articles

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Gabriela Paszkowska, gabriela.paszowska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Geofizyka inżynierska

Name of subject in English Engineering Geophysics

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

**Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116705

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	40			50	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)				2	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge of fundamentals of applied geophysics, physics and geology.
2. Knows fundamentals of soil and rock mechanics.
3. Is able to use MS Office software.
4. Is able to work in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Familiarize with physical phenomena in geosphere of the Earth.
- C2 Familiarize with engineering problems solved by means of geophysical surveying.
- C3 Familiarize with various geophysical surveys.
- C4 Acquisition of skills to plan geophysical field surveying and to interpret its results.
- C5 Development of skills to work in a group.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Recognizes, names and explains engineering problems in different fields.

PEU_W02 Identifies, describes and chooses geophysical surveying methods.

PEU_W03 Analyses and assesses case studies from solving the engineering problems.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to coordinate team work, create field research plans and manage the work progress.

PEU_U02 Is able to independently create solutions for complex practical problems in engineering and geoenvironmental engineering applying knowledge about geophysical surveying, mining geophysics, utilizing modern methods in geophysical data acquisition and interpretation.

PEU_U03 Is able to critically assess, process and interpreted results of the geophysical surveying and provide recommendations related to engineering problems in mining, civil engineering, engineering geology, municipal waste site, archeology, engineering properties of soil and rocks, hydrogeology, monitoring seepage in river dykes or dams.

PEU_U04 Is able to solve geophysical problems.

PEU_U05 Is able to conduct auto-didactical education related to detailed handling of typical software.

relating to social competences:

PEU_K02 understands the need to create and transfer to the society – among others by mass media- information and opinions related to mining engineering achievements and other activities of mining engineer; tries to transfer the information in commonly understood way, presenting different points of view; is aware of the quality and need to shape the work safety culture in mining and the responsibility for the health and life of other employees.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Physical properties of rocks. Inter-relationships between the various subdisciplines of applied geophysics. Overview of geophysical methods, their physical principles and applications. Methodology of geophysical surveying.	1
Lec 2	Engineering problems solved with geophysical surveying. Case studies.	2
Lec 3	Electrical resistivity methods. Tomography and VSE. IP method. Physical principles. Equipment. Methods of field surveying. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 4	Electromagnetic methods. FDEM and TDEM methods. Magnetotelluric methods. Physical principles. Methods of field surveying. Equipment. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 5	GPR surveying. Physical principles. Methods of field surveying. Equipment. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 6	Seismic tomography. Seismic interferometry. Physical principles.	2

	Applications. Case studies.	
Lec 7	Mine geophysics. Seismology. Seismic methods. Active and passive seismic tomography. Microgravimetry. Case studies.	2
Lec 8	Gravity and magnetic surveying. Equipment. Methods of field surveying. Interpretation and application. Case studies.	2
	Total hours	15

Forma zajęć - projekt		Number of hours
Proj 1	One selected geophysical technique. Fundamentals and equipment. Field surveying.	4
Proj 2	Processing and interpretation of field data.	3
Proj 3	Solving the geophysical problems.	8
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED
N1. Lecture aided by presentation N2. Demonstration N3. Discussion and consultations N4. Calculations N5. Practical field surveying

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P1	W01-W03	Test related to lecture content. Final grade.
F1	U01-U02, U05	Test. Project 1. Report on Project 1.
F2	U03, U05	Test. Project 2. Report on Project 2.
F3	U04, U05	Test. Solving geophysical problems.
F1-F3, P2	U01-U05 K02	Grades are given for each of three project tasks including tests and reports. The final grade P2 for the project course is the weighted average grade of F1-F3.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Aki, K., Richards P.G., 1980. Quantitative Seismology: Theory and Methods. W.H. Freeman Co.. San Francisco.</p> <p>[2] Burger, H.R., Sheehan, A.F., Jones, C.H., 2006. Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. W.W. Norton & Company, Inc.</p> <p>[3] Mendecki, A.J. (ed.), 1997. Seismic Monitoring in Mines. Chapman & Hall.</p> <p>[4] Reynolds, J.M., 2011. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Wiley – Blackwell. John Wiley & Sons.</p> <p>[5] Sharma, Prem V., 2002. Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press.</p>

- [6] Torge, W., 1989. Gravimetry. Water de Gruyter. Berlin. New York.
- [7] Selected Journal Publications (for example journals: Progress in Geophysics, Engineering Geophysics Journal, Environmental and Engineering Geophysics, Journal of Geophysics and Engineering, Pure and Applied Geophysics).

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Lowrie, W., 2007. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.
- [2] Milsom, J., 2003. Field Geophysics. John Wiley & Sons Ltd.
- [3] Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. Cambridge University Press.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr Anna Barbara Gogolewska, anna.gogolewska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD**Name of subject in Polish** Zintegrowana analiza deformacji w geomechanice**Name of subject in English** Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering

Geotechnical and Environmental Engineering

Geomatics for Mineral Resources Management

Profile: academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116709**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		60		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination /crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	5				
including number of ECTS points for practical classes (P)	3		2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2,5		1,5		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of geomechanics.
2. Basic knowledge of mining.
3. Basic knowledge of rock mass monitoring.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Presentation of the role of monitoring in sustainable mining.

C2 Preparation and analysis of rock mass deformation caused by mining activities.

C3 Preparation and analysis of deformation of dams and slopes.

C4 Teaching the principles of FEM modeling.

C5 The ability to use integrated analysis using deterministic FEM modeling and results of geodetic and geotechnical measurements.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Is able to distinguish and describe the application of deformation monitoring techniques in the spectrum of engineering disciplines such as mining and civil engineering.

PEU_W02 Is able to characterize the rock mass and mining methods.

PEU_W03 Has knowledge of the empirical and deterministic analyzes of rock mass deformation with the use of FEM.

PEU_W04 Has knowledge of the basics and applications of the analysis of an integrated deterministic method with the results of geodetic measurements.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to determine the main assumptions of geodetic measurements of deformations caused by mining operations.

PEU_U02 Is able to prepare the FEM model.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to assess the role of monitoring and prediction in sustainable mining throughout its cycle.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Syllabus, course requirements, literature.	2
Lec 2	Introduction to integrated deformation analysis.	2
Lec 3	The role of monitoring in sustainable mining.	2
Lec 4	Description of physical phenomena: statics-dynamics, heat propagation, fluid flow, changes in the force of gravity, applications.	2
Lec 5	Methods of deformation analysis: using the analysis of solid systems and mechanics.	2
Lec 6	General classification of monitoring methods: absolute and relative deformation measurements.	2
Lec 7	Advantages and disadvantages of geodetic and geotechnical-structural methods, the concept of integrated measurements.	2
Lec 8	Mechanics of solids. The problem of boundary conditions.	2
Lec 9	Truss system solution - relation to FEM.	2
Lec 10	Empirical methods for determining surface deformation caused by underground mining (gas and kerosene) and opencast mining, application of FEM, category of terrain.	2
Lec 11	Application examples of integration: slope stability in opencast mines, Chiquimata, Chile, Nevada USA.	2
Lec 12	Examples of the application of integration: deformation of the rock mass in the areas of underground mining in a salt mine in Canada.	2
Lec 13	Problems of natural gas and kerosene extraction.	2
Lec 14	Summary.	2
Lec 15	Test.	2

	Total hours	30
--	-------------	-----------

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Presentation of the scope of laboratory and literature.	2
Lab 2	Analysis of the impact of load on the rock mass - application of the GeoStudio 2007 program.	2
Lab 3	In-situ stress analysis of rock mass and loaded rock mass.	2
Lab 4	Designing a geodetic measurement in the mining area of underground mining based on FEM results. Discussion of the measurement project.	2
Lab 5	Designation of the mining area category. Discussion of the project results.	2
Lab 6	Designing a geodetic measurement in an open pit mine based on the FEM model.	2
Lab 7	Designing geodetic measurement of an earth dam based on the FEM model. Discussion of the analysis.	2
Lab 8	Summary	1
	Total hours	15

Project		Number of hours
Proj 1	Determination of FEM deformation of the rock mass caused by underground mining, designation of the terrain category. Elastic and nonlinear analysis. Monitoring overview.	6
Proj 2	Summary	1
Proj 3	Determination of FEM deformation of a slope / earth dam under conditions of variable water level. Determining the safety factor using the Geostudio software. Monitoring overview.	6
Proj 4	Summary	2
	Total hours	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Lecture, multimedial presentation, movie

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_U01 PEU_U02	Marks from Lab 2-7, project 1 and 2.
F2		
F3		
P	PEU_W01 – PEU_W06, PEU_U01 – PEU_U06	Test, final grade from Lecture. Final grade from Lab. Average from reports and project.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Szostak-Chrzanowski, A., A. Chrzanowski,(2010), „Integeted analysis of deformations in geomechanics “, UNB, Fredericton, N.B., 220p.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Szostak-Chrzanowski, A., A. Chrzanowski, M. Massiera (2005) “Use of deformation mo results in solving geomechanical problems – case studies “, *Engineering Geology*, vol. 79 Issues 1-2, pp. 3-12.
- [2] Chrzanowski,A. (1993):"Modern Surveying Techniques for Mining and Civil Engineering 33 in: *Comprehensive Rock Engineering*, Pergamon Press,Vol.3.Chapter 33, pp.773-809.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Anna Chrzanowska anna.chrzanowska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Bezpieczeństwo i higiena pracy

Name of subject in English Occupational Health and Safety

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116706

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical classes (P)				1	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1			1	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Possesses basic knowledge of technologies used in open-pit mines and underground mines.
2. Is able to use Microsoft Office environment to prepare documents in Word, multimedia presentations in Power Point and work with Excel spreadsheets.
3. Is able to identify harmful, dangerous and nuisance factors in the workplace environment.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 To introduce the principles of occupational risk assessment in accordance with relevant standards.

C2 To present the principles of occupational risk assessment and the determination of admissibility with the use of STER software and the RISC SCORE method.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Possesses general knowledge of rules of occupational risk assessment formulation.

PEU_W02 Possesses knowledge of evaluating and determining the admissibility of occupational risk.

PEU_W03 Possesses general knowledge of corrective and preventive actions regarding hazards of typical work posts in the mining industry.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to identify hazards of harmful, dangerous and nuisance factors of typical work posts in the mining industry.

PEU_U02 Is able to estimate and determine risk acceptability with methods according to STER software and the RISC SCORE method.

PEU_U03 Is able to plan corrective and preventive actions for hazards of typical work posts in the mining industry.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to work in a team and together complete occupational risk assessment and develop its results and the required documentation in the form of a team report.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Definition of occupational risk. Legal basics of occupational risk assessment. Risk assessment methods. Course of occupational risk assessment. Information necessary for occupational risk assessment. Identification of harmful, dangerous and nuisance factors in the work environment.	3
Lec 2	Estimation of occupational risk assessment and determination of admissibility. Corrective and preventive actions. Familiarizing employees with the results of occupational risk assessment. Implementation of agreed corrective and preventive actions. Monitoring the effectiveness of implemented actions. Periodic occupational risk assessment. Harmful factors – identification and assessment of risks.	3
Lec 3	Dangerous factors - identification and assessment of risks.	3
Lec 4	Nuisance factors in occupational risk assessment: psychological burden, static burden, monotony.	3
Lec 5	Methods of occupational risk assessment: STER software, the RISC SCORE method, written test	3
	Total hours	15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1		
Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Lab 5		
...		
	Total hours	

Project		Number of hours
Proj 1	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – description of work post, identification of hazards. Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of harmful factors (dust, noise).	3
Proj 2	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of harmful factors (vibration, chemical agents).	3
Proj 3	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of dangerous factors (slippery or uneven surfaces, falling elements, moving parts, moving machinery and transported items).	3
Proj 4	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility for nuisance factors (psychological burden, static burden, monotony).	3
Proj 5	Occupational risk assessment for a selected work post with the use of the RISC SCORE method, presentation of executed exercises, test.	3
	Suma godzin	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Informative lecture with elements of problematic lectures N2. Multimedia presentations N3. Didactic discussions during lectures N4. Didactic discussions during laboratory classes N5. Computer presentation of executed occupational risk assessments N6. Consultation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement

end)		
F1	PEU_W01-W03	grade from a test
F2	PEU_W01-W03 PEU_U01- U03	grade from a presentation
P2	PEU_W01-W03 PEU_U01- U03	final grade from project classes (arithmetic average of F1 and F2)
P		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Occupational Safety and Health in Mining. Anthology on the situation in 16 mining countries. Ed.: Kaj Elgstrand and Eva Vingård. University of Gothenburg nr 2013;47(2) ([gupea.ub.gu.se > bitstream > gupea_2077_32882_1](http://gupea.ub.gu.se/bitstream/gupea/2077_32882_1))
- [2] Boyle, Tony: Health and safety: Risk management. IOSH, 2001.
(<http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=publications.main>)
- [3] Encyclopaedia of occupational health and safety. Fourth edition Stellman, Jeanne M. (ed.). International Labour Organization, 1998
(<http://www.ilo.org/public/english/support/publ/xtextre.htm#b103>)
(<http://www.ilo.org/public/english/support/publ/encyc/>)
- [4] McKeown, Céline; Twiss, Michael: Workplace ergonomics: A practical guide, IOSH, 2001, 160 p. <http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=publications.main>

SECONDARY LITERATURE:

- [1] van Liemt, Gijsbert: Applying global best practice: Workers and the "new" methods of production organization. Employment and Training Papers 15, Geneva: International Labour Organization, 1998, 18 p.
<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/publicat/iloshcat/work-org.htm>
<http://www.ilo.org/public/english/employment/strat/download/etp15.pdf>
- [2] Preventing accidents at work. Various Authors In: Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work, Issue 4, November 20, 2001 Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001
http://agency.osha.eu.int/publications/magazine/4/en/mag4_en.PDF
- [3] St. John Holt, Allan: Principles of safety and health at work. 6th edition, IOSH, 2002, 332 p. <http://www.iosh.co.uk/files/publications/Principles6flyer030225.pdf>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)


Dr inż. Żaklina Konopacka, zaklina.konopacka@pwr.edu.pl

Semester 2

TU Bergakademie Freiberg

Data:	MGEOFER.MA.Nr.2013	Stand:	Start:
		31.10.2017	WiSe 2019
Module name:	Applied Remote Sensing in Geosciences		
Course coordinator:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Instructors:	John, Andre / Dr.-Ing.		
Department:	Department of Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester		
Study goals	<p>After successful completion of the course students will be able to apply methods of remote sensing in the context of analysis of spatio-temporal processes in geosciences. This includes in particular,</p> <ul style="list-style-type: none"> - the ability to choose suitable sensor technology based on knowledge about available sensors and related physical principles - processing of remote sensing data using typical software - application of multi-variate statistical methods to infer relevant information from sensor data, relevant to specific case studies - application of spatial modelling techniques for prediction of attributes at not samples location or times. - integration of before mentioned aspects in an efficient work flow. 		
Content:	<p>This module covers the introduction to and working on selected applications of remote sensing in geosciences by the means of selected case studies. Topics covered include</p> <ul style="list-style-type: none"> - review of theoretical foundation of remote sensing - data acquisition techniques (terrestrial , airborne, spaceborne) - spatio-temporal analysis of data - Geoscientific background related to the case studies. <p>Practical exercises will be conducted applying multi-spectral and radar data for change detection of ground properties and ground deformations. Students will conduct individual project assignments and present their results.</p>		
Typical literature:	<p>Richards and Jia, Remote Sensing Digital Image Analysis, Springer Schowengerdt, Remote Sensing: Models and Methods for Image Processing, Academic Press</p>		
Teaching mode:	<p>S1 (WS): Lecture (1 SWS) S1 (WS): practical work (3 SWS)</p>		
Prerequisites:	Pre-requisites are basic knowledge in geosciences, remote sensing and statistics.		
Term:	Winter Term		
Examination:	Project assignment and presentation		
ECTS (LP):	6		
Grade:	Assessment of the project assignment and presentation		
Study load:	Total estimated study lead is 180h. It consists of 60h supervised lecture and practical time and 120 independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination.		

Data:	GEOMON. BA. 128 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 31.10.2017	Start: WiSe 2019
Module name:	Geomonitoring		
Course coordinator:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Instructors:	Benndorf, Jörg/ Prof. Dr.-Ing. John, Andre / Dr.-Ing.		
Department:	Department of Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester		
Study goals	<p>Students are able to build on their knowledge about geodetic and geotechnical measurement methods on the one hand and their understanding about the geogenic/ antropogenic process to monitor on the other hand to generate reliable and effective monitoring concepts for spatial, temporal and spatio-temporal processes.</p> <p>Students are able to critically analyze monitoring concepts and interpret monitoring results.</p>		
Content:	<p>The Lecture introduces to applications and to the methodological approach of Geomonitoring. Starting on the basis of measurement and data acquisition techniques it discusses monitoring design aspects and statistical and model based inference strategies. The aim is to infer an understanding of geo-processes and their relevant spatio-temporal dynamics, including change detection.</p> <p>Topical application in the context of resource extraction impact- and environmental impact monitoring on different scales in time and space will be discussed and analyzed.</p>		
Typical literature:	<p>Kavanagh, B.F. (2002): Geomatics. Pearson Education, Upper Saddle River;</p> <p>Jain, R. (2015). Environmental Impact of Mining and Mineral Processing: Management, Monitoring, and Auditing Strategies. Butterworth-Heinemann.</p> <p>Fischer-Stabel, P. (2005): Umweltinformationssysteme. Wichmann, Heidelberg.</p> <p>de Grijter, J., Brus, D.J., Bierkens, M.F.P., Knotters, M.(2006). Sampling for Natural Resources. Springer.</p>		
Teaching mode:	<p>S1 (WS): Lecture (2 SWS)</p> <p>S1 (WS): practical work in groups (2 SWS)</p>		
Prerequisites:	<p>Recommended:</p> <p>Introduction to Remote Sensing</p> <p>Geodetic Surveying</p> <p>Introduction to GIS</p> <p>Engineering Surveying</p> <p>Geomodelling</p>		
Term:	Winter Term		
Examination:	<p>Oral Exam</p> <p>Set of Assignments</p>		
ECTS (LP):	5		
Grade:	<p>Oral Exam (weight 1)</p> <p>Assignment (weight 1)</p>		
Study load:	<p>Total estimated study lead is 150h. It consists of 60h supervised lecture and practical time and 90 independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination.</p>		

Data:	OPMAN. MA. Nr. 2970 / Examination number: 61304	Version: 06.07.2015 	Start Year: WiSe 2016
Module Name:	Operations Management		
(English):			
Responsible:	Höck, Michael / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Höck, Michael / Prof. Dr.		
Institute(s):	Professor of Industrial Management, Production Management and Logistics		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	Foremost, the module aims to convey to the student problem-solving competencies with a view to putting the student in a position to analyse the complex questions in operations management, to structure them, and to develop solution alternatives.		
Contents:	This course addresses the management of operations in manufacturing and service firms. Diverse activities, such as determining the size and type of production process, purchasing the appropriate raw materials, planning and scheduling the flow of materials and the nature and content of inventories, assuring product quality, and deciding on the production hardware and how it gets used, comprise this function of the company. Managing operations well requires both strategic and tactical skills. During the term, we will consider such topics as: process analysis, workforce issues, materials management, quality and productivity, technology, and strategic planning, together with relevant analytical techniques. This course will provide a survey of these issues.		
Literature:	Davis, M. & Heineke, J. (2005): Operations Management, 5/e, McGraw- Hill Cachon & Terwiesch (2006): Matching Supply and Demand, McGraw-Hill Stevenson (2007): Operations Management, 9/e, McGraw-Hill.		
Types of Teaching:	S1 (WS): Lectures (2 SWS) S1 (WS): Exercises (2 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: None		
Frequency:	yearly in the winter semester		
Requirements for Credit Points:	For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: KA [90 min] PVL: Case Studies PVL have to be satisfied before the examination. Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min] PVL: Fallstudien PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.		
Credit Points:	6		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): KA [w: 1]		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 60h attendance and 120h self- studies. Self-study consists of preparation and review of the lectures, independent work on case studies, as well as preparation for the written test.		

Data:	Geomod. MA. Nr. 638 / Prüfungs-Nr.: 30105	Stand: 31.10.2017	Start: WiSe 2019
Module name:	Geomodelling – Geostatistics for natural resource modelling		
Course coordinator:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Instructors:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Department:	Department of Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester		
Study goals	<p>After successful completion of the course, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - explain the theoretical foundation of spatial data analysis, geostatistical model building and estimation - apply geostatistical methods in the context of estimating natural resources/reserves - critically evaluate model assumptions of different estimation and simulation method and choose suitable methods for specific applications - discuss the critical character of the SMU-size to recoverable reserves - conduct a resource/reserve estimation in a simple case study 		
Content:	<p>Importance of Resource Modeling and Estimation in the Value Chain of Mining, uni-variate and multi-variate Explorative Data Analysis, Analysis of Spatial Continuity, the Spatial Random Function Model, Model Assumptions of Stationarity and Ergodicity, Inference of a Spatial Random Function using unbiased Estimators, Dealing with Preferential Sampling, Variography and Variogram Modeling, Simple Methods for Spatial Estimation including the Polygon Method, Triangulation, Inverse Distance Power and Polynomial Regression, Geostatistical Methods for Spatial Estimation including Simple Kriging, Ordinary Kriging and Universal Kriging, Integrating Secondary Information into Spatial Modeling using Techniques of Co-Kriging, other methods including Indicator Kriging and Block Kriging, Introduction in Modeling spatial Uncertainty using Conditional Simulation, the Method of Sequential Gaussian Simulation, Geostatistical Considerations in Estimating Reserves in Terms of Volume-Variance Relationship for defining Smallest Minable Units and Grade Tonnage Curves, Applications in Mining Cases, Introduction to CRIRSCO-based International Reporting standards (example JORC Code).</p>		
Typical literature:	<p>M. Armstrong: "Basic Linear Geostatistics", Springer Verlag; H. Akin, H. Siemes: „Praktische Geostatistik“, Springer Verlag; A. G. Journel, and C.J. Huijbregts, 1978, Mining Geostatistics, Academic Press; P. Goovaerts: "Geostatistics for Natural Resource Evaluation", Oxford University Press; T. Schafmeister: "Geostatistik für die hydrogeologische Praxis", Springer Verlag</p>		
Teaching mode:	<p>S1 (WS): Lecture, language English (2 SWS) S1 (WS): practical work in groups (2 SWS)</p>		
Prerequisites:	<p>Recommended: Introduction to Statistics Calculus</p>		
Term:	Winter Term.		

Examination:	Written Exam of 90 minutes Group Work Assignment For modules with multiple assessment methods, each of these must be passed with a minimum grade of "sufficient" (4.0).
ECTS (LP):	5
Grade:	Written Exam (weight 2) Set of assignment (weight 1)
Study load:	Total estimated study load is 150h. It consists of 60h presence time (lectures and practical), and 90 hours independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination

Data:	MARVERM. BA. Nr. 641 / Prüfungs-Nr. :	Stand: 31.10.2017	Start: WiSe 2019
Module name:	Underground Mine Surveying		
Course coordinator:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Instructors:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Department:	Department of Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester		
Study goals	<p>After successful completion of the course, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - apply the theory of error propagation in the context of planning and critical analysis of measurement results for underground surveying campaigns - optimize the case specific use of suitable surveying instrumentation, the measurement design and data processing method for campaigns related to the absolute spatial orientation of underground mining workings. - independently conduct typically underground mine surveying tasks and analyze results. 		
Content:	<ul style="list-style-type: none"> - Legal regulations with respect to underground mine surveying (in particular German law: Verordnung über markscheiderische Arbeiten und Beobachtung der Oberfläche - Markscheider-Bergverordnung vom 19. Dezember 1986) - Application of the theory of error propagation and GUM - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement - Transfer of coordinates and directional angles from surface to underground (mechanical and optical shaft plumbing, gyroscopic measurements, application of inertial systems) - Alignment control in underground drifts and tunnels - Underground geodetic infrastructure and mine mapping - Drill hole surveying - Recent developments 		
Typical literature:	<p>Schulte, Löhr, Vosen: Markscheidkunde für das Studium und die betriebliche Praxis. Springer Verlag; Meixner, H. und Bukrinskij, A.: Markscheidwesen für Bergbaufachrichtungen. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1985; Knufinke, P.: Allgemeine Vermessungs- und Markscheidkunde.; 1. Auflage, ISBN: 3-89653-530-7.; Deutscher Markscheiderverein e.V., Bochum, 1999; Ogundare, J. O. (2015). Precision surveying: the principles and geomatics practice. John Wiley & Sons. Zeitschriften: Markscheidwesen, AVN, VDV-Magazin</p>		
Teaching mode:	<p>S1 (WS): Lecture (2 SWS) S1 (WS): exercises and practical work in groups (3 SWS)</p>		
Prerequisites:	Basic knowledge about surveying, surveying instrumentation and underground mining.		
Term:	Winter Term.		
Examination:	<p>Oral Assessment (30 Minutes) Set of assignments</p>		

	For modules with multiple assessment methods, each of these must be passed with a minimum grade of "sufficient" (4.0).
ECTS (LP):	5
Grade:	Oral assessment (weight 1)
Study load:	Total estimated study load is 180h. It consists of 75h presence time (lectures and underground surveying practical), and 105 hours independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination

Semester 3


TU Bergakademie Freiberg


Data:	BODBEWB. BA. Nr. 646 / Prüfungs-Nr.: -	Stand: 31.10.2017	Start: SoSe 2019
Module name:	Special Topics Geokinematics		
Course coordinator:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Instructors:	Benndorf, Jörg/ Prof. Dr.-Ing. John, Andre / Dr.-Ing.		
Department:	Department of Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester		
Study goals	<p>After successful completion of the course, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • solve topical problems related to predicting and monitoring mining induced ground movements, • utilize methods of inverse modelling to estimate parameters of prediction models based on monitoring data and • apply methods of machine learning to analyse highly dimensional data and identify relations between independent and dependent variables. 		
Content:	<ul style="list-style-type: none"> • Review of methods for predicting mining induced ground movements on topical examples • Applied inverse modelling and geostatistics for parameter estimation in the context of ground movement prediction • Introduction to supervised and unsupervised learning (Machine Learning) in the context of resource extraction monitoring and prediction • Case studies of machine learning in the context of mining induced ground movement modelling and exploration • Case studies for ground movement prediction and parameter estimation 		
Typical literature:	<p>Kratzsch, Helmut: Bergschadenkunde. 4. Aufl., 2004, 873 S., ISBN 3-00-001661-9; Whittaker, B.N., Reddish D.J.: Subsidence. -Occurrence, Prediction and Control, 1989, 528 S., ISBN 0-444-87274-4; Kanevski, M., Timonin, V., & Pozdnukhov, A. (2009). Machine learning for spatial environmental data: theory, applications, and software. EPFL press Dzegniuk, B., Fenk, J., Pielok, J. : Analyse und Prognose von Boden und Gebirgsbewegungen im Flözbergbau. 1987,105 S., ISBN 0071-9390; Journals: Markscheidewesen, Geotechnik, Mathematical Geosciences, Computer and Geosciences, Journal of Mining Sciences</p>		
Teaching mode:	S1 (SS): Lecture, language English (2 SWS) S1 (SS): practical work in groups (2 SWS)		
Prerequisites:	Recommended: Mining Subsidence Engineering (Allgemeine Grundlagen der Bergschadenkunde) Geomodelling (Geomodellierung) Geodetic Adjustment Theory (Ausgleichsrechnung)		
Term:	Summer Term.		
Examination:	Oral Exam Group Work Assignment		
ECTS (LP):	4		
Grade:	Oral exam of duration 20 to 30 minutes (weight 2) Set of assignment (weight 1)		

Study load:	Total estimated study lead is120h. It consists of 60h presence time (lectures and practical), and 60 hours independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination
-------------	---

Data:	GEOINF2. MA. Nr. 529 / Prüfungs-Nr.:	Stand: 31.10.2017	Start: SoSe 2018
Module name:	Applied Spatial Data Analysis and Modelling for After Mine Care - Case Study		
Course coordinator:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Instructors:	Löbel, Karl-Heinz / Dr.-Ing. Benndorf, Jörg/ Prof. Dr.-Ing.		
Department:	Department of Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester		
Study goals	<p>After successful completion of the course, students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> independently create solutions for complex practical problems in mining and ge-engineering applying knowledge about mine surveying, mining engineering, geotechnical engineering and engineering geology and utilizing modern methods in geospatial data analysis, geo-modelling and GIS. critically assess and interpreted results of the analysis and provide recommendations related to expected impact of mining activities during active and post-mining phase. coordinate team work, create project plans and manage the work progress present results in a report and/or a presentation to a panel of independent experts. <p>conduct auto-didactical education related to detailed handling of typical software.</p>		
Content:	<ul style="list-style-type: none"> project work on a case study related to after mine care supporting acquisition of georeferenced data impact analysis on environment and safety data base structures suited to map the problem on hand GIS project management Interpolation, 2½- and 3D model building Geospatial data analysis Network analysis Client/Server concepts GIS and internet Presentation of results in thematic maps and presentations 		
Typical literature:	<p>David Maguire, Michael Batty, Michael Goodchild: GIS, Spatial Analysis, and Modeling. ISBN: 1-58948-130-5; The ESRI Guide to GIS Analysis, Volume 1 - Geographic Patterns and Relationships. ISBN: 1-879102-06-4, Volume 2 - Spatial Measurements and Statistics. ISBN: 1-58948-116-X; Josef Fürst: GIS in Hydrologie und Wasserwirtschaft, ISBN 978-3-87907-413-6; Wolfgang Liebig, Jörg Schaller (Hrsg.) : ArcView GIS - GIS-Arbeitsbuch, ISBN 978-3-87907-346-7; Peter Fischer-Stabel (Hrsg.):Umweltinformationssysteme, ISBN 978-3-87907-423-5; Franz-Josef Behr: Strategisches GIS-Management - Grundlagen, Systemeinführung und Betrieb, ISBN 978-3-87907-350-4; Thomas Brinkhoff: Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis, ISBN 978-3-87907-433-4</p>		
Teaching mode:	S1 (SS): Lecture (1 SWS) S1 (SS): practical work in groups (2 SWS)		
Prerequisites:	Recommended: Introduction to GIS, 2014-06-16 Introduction to Mine Surveying .		
Term:	Summer Term.		
Examination:	Oral Exam Group Work Assignment		

ECTS (LP):	5
Grade:	Oral Exam (weight 2) Assignment (weight 3)
Study load:	Total estimated study lead is 150h. It consists of 45h lectures 105 independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination

Data:	BBREKL. MA. Nr. 2087 / Examination number: 31719	Version: 13.07.2014 	Start Year: SoSe 2014
Module Name:	Reclamation		
(English):			
Responsible:	Drebenstedt, Carsten / Prof. Dr.		
Lecturer(s):	Drebenstedt, Carsten / Prof. Dr.		
Institute(s):	Institute of Mining and Special Civil Engineering		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>The module provides the development of expertise and methodological skills in the field of mining engineering. The students learn the theory and practice of reclamation in mining as essential element of balance for mining impacts. They understand the parallelism of mine and reclamation planning and the fact, why reclamation can exceed the mine project phase. Additionally the students will be qualified to explain scientifically reclamation measures, plan technical measures and calculate the financial expenses.</p>		
Contents:	<ul style="list-style-type: none"> ♦ Impacts of mining and its effects Legal ♦ requirements for permission ♦ Scientific fundamentals of reclamation (soil, ground water balance,...) ♦ Concepts ♦ Utilization requirements and realization in the post-mining landscaping (agriculture, forestry, waterbodies, nature protection, recreation, miscellaneous) ♦ Case studies 		
Literature:	<p>Pflug (Hrsg.), 1998, Braunkohlentagebau und Rekultivierung, Springer Verlag Olschowy, Bergbau und Landschaft, 1993, Paray Verlag Gilscher, Bruns, 1999, Renaturierung von Abbaustellen, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart</p>		
Types of Teaching:	<p>S1 (SS): Lectures (3 SWS) S1 (SS): Exercises (2 SWS) S1 (SS): Practical Application (1 SWS)</p>		
Pre-requisites:	<p>Recommendations: Mathematic-scientific fundamentals</p>		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	<p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains: MP/KA (KA if 21 students or more) [MP minimum 30 min / KA 60 min] PVL: Submission and positive evaluation of module exercises PVL: Participation in 2 excursions of the chair Surface-Mining PVL have to be satisfied before the examination.</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: MP/KA (KA bei 21 und mehr Teilnehmern) [MP mindestens 30 min / KA 60 min] PVL: Erfolgreicher Abschluss der Übungsaufgaben PVL: 2 Fachexkursionen Tagebau PVL müssen vor Prüfungsantritt erfüllt sein bzw. nachgewiesen werden.</p>		
Credit Points:	6		
Grade:	<p>The Grade is generated from the examination result(s) with the following weights (w): MP/KA [w: 1]</p>		
Workload:	The workload is 180h. It is the result of 90h attendance and 90h self-		

Data:	HRMOB. MA. Nr. 3203 / Examination number: 61008	Version: 14.02.2017 	Start Year: SoSe 2011
Module Name:	Human Resource Management and Organizational Behavior (HRMOB)		
(English):			
Responsible:	Stumpf-Wollersheim, Jutta / Prof. Dr. rer. pol.		
Lecturer(s):	Stumpf-Wollersheim, Jutta / Prof. Dr. rer. pol.		
Institute(s):	International Management and Strategy		
Duration:	1 Semester(s)		
Competencies:	<p>The primary objective of this course is to help you learn to diagnose management situations so that you will be able to transfer this skill to your working world.</p> <p>Specific objectives of the course include:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understanding the relevance of human resources for organizations and the key concepts of human behavior in organizations. 2. Appreciating how the human side of management is an essential complement to the technical skills you are learning in other courses. 3. Learning concepts and approaches that will enable you to analyze HR- and organizational problems and to develop appropriate solutions. 4. Developing the knowledge and skills you need to be a successful manager of yourself and others. 		
Contents:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Organizational Behavior (OB) <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Individual level (foundations of individual behavior; impacts of individual characteristics; impact of situational factors) 2.2 Group level (foundations of group behavior, understanding work teams; group processes e.g., learning in teams) 2.3 Leadership 3. Human Resource Management (HRM) <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Changing Nature of HRM 3.2 HRM Planning 3.3 Human Resource Adjustments 3.4 Training and Developing HR 3.5 Compensating HR <p>Presentations and Conclusions</p>		
Literature:	<p>Mathis, R.L.; Jackson, J.H.: „Human Resource Management“, South Western College Publishing: Cincinnati 2006</p> <p>Judge, T.A.; Robbins, S.P.: „Organizational Behavior“, Pearson Prentice Hall: Upper Saddle River, N.J. 2016</p>		
Types of Teaching:	S1 (SS): Lectures (2 SWS)		
Pre-requisites:	Recommendations: None		
Frequency:	yearly in the summer semester		
Requirements for Credit Points:	<p>For the award of credit points it is necessary to pass the module exam. The module exam contains:</p> <p>KA: Final test [90 min]</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst:</p> <p>KA: Abschlussklausur [90 min]</p>		
Credit Points:	3		
Grade:	The Grade is generated from the examination result(s) with the following		

Data:	MARKLAG. BA. Nr. 648 / Prüfungs-Nr. : -	Stand: 31.10.2017	Start: SoSe 2019
Module name:	Geomatics for Resource and Reserve Management		
Course coordinator:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Instructors:	Prof. Dr.-Ing. Jörg Benndorf		
Department:	Department of Mine Surveying and Geodesy		
Duration:	1 Semester		
Study goals	<p>After successful completion of the course, students are able to create case specific work flows and apply methods that support a safe, economical and environmental responsible exploitation of mineral deposits. The particular focus of this module is on:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exploration of the resource and geo-mechanical aspects including tectonics, - evaluation of mineral resources and reserves according international standards, - monitoring of operational accessible reserves (in-pit reserves), - grade control and reconciliation, - operational production and safety monitoring and - aspects related to optimization of mine design. 		
Content:	<ul style="list-style-type: none"> - Methods and phases of resource exploration - Resource/Reserve estimation - Operational production and safety monitoring - Grade control and reconciliation - Tectonic structures and its visualization in mine maps (folding structures and discontinuities) - Geotechnical design aspects - Applied operations resource for optimized mine design 		
Typical literature:	<p>Eisbacher, G.H.: Einführung in die Tektonik. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart; Klassifikation von Lagerstätten. GDMB-Hefte, GDMB-Clausthal- Zellerfeld;</p> <p>Michaely, H., Blasgude H.G.: Rissmusteratlas- Bergmännisches Risswerk. FABERG-Normenausschuss Bergbau im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.</p> <p>Domschke, W., Drexl, A., Klein, R., Scholl, A. (2015) Einführung in das Operations Research. Springer, Berlin.</p>		
Teaching mode:	<p>S1 (SS): Lecture (2 SWS)</p> <p>S1 (SS): exercises and practical work in groups (2SWS)</p>		
Prerequisites:	Basic knowledge about mine mapping.		
Term:	Summer Term.		
Examination:	<p>Oral Assessment (30 Minutes)</p> <p>Set of assignments</p> <p>Excursion</p> <p>(successful completion is a pre-requisite for oral examination)</p>		
ECTS (LP):	6		
Grade:	Oral assessment (weight 1)		
Study load:	Total estimated study load is 180h. It consists of 60h presence time (lectures and underground surveying practical), and 120 hours independent work including group work, practical, self-study and preparation for examination		

Specialization: Geomatics for Mineral Resource Management

Pathway: Leoben (L)

ASSUMED LEARNING OUTCOMES

FACULTY: Geoengineering, Mining and Geology

MAIN FIELD OF STUDY: Mining and geology.....

EDUCATION LEVEL: ~~first level (licencjat/inżynier) studies/~~ second-level studies / ~~magister uniform studies*~~

PROFILE: general academic

Location of the main-field-of study:

Branch of science: Engineering-technological sciences.

Discipline / disciplines (for several disciplines, please indicate the major discipline)

Environmental, Mining and Power Engineering

Explanation of the markings:

P6U – universal first degree characteristics corresponding to education at the first-level studies - 6 PRK level *

P7U – universal first degree characteristics corresponding to education at the second-level studies - 7 PRK level *

P6S – second degree characteristics corresponding to education at the first-level studies - 6 PRK level *

P7S – second degree characteristics corresponding to education at the second-level studies - 7 PRK level *

W - category "knowledge"

U - category "skills"

K - category "social competences"

K (*faculty symbol*) _W1, K (*faculty symbol*) _W2, K (*faculty symbol*) _W3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "knowledge"

K (*faculty symbol*) _U1, K (*faculty symbol*) _U2, K (*faculty symbol*) _U3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "skills"

K (*faculty symbol*) _K1, K (*faculty symbol*) _K2, K (*faculty symbol*) _K3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "social competences"

S (*faculty symbol*) _W..., S (*faculty symbol*) _W..., S (*faculty symbol*) _W..., ... - specialization learning outcomes related to the category "knowledge"

S (*faculty symbol*) _U..., S (*faculty symbol*) _U..., S (*faculty symbol*) _U..., ... - specialization learning outcomes related to the category "skills"

S (*faculty symbol*) _K..., S (*faculty symbol*) _K..., S (*faculty symbol*) _K..., ... - specialization learning outcomes related to the category "social competences"

... _inż. – learning outcomes related to the engineer competences

* delete as applicable

Main field of study learning outcomes	Description of learning outcomes for the main-field-of study Mining and Geology After completion of studies, the graduate:	Reference to PRK characteristics		
		Universal first degree characteristics (U)	Second degree characteristics typical for qualifications obtained in higher education (S)	
			Characteristics for qualifications on 6 / 7* levels of PRK	Characteristics for qualifications on 6 and 7 levels of PRK, enabling acquiring engineering competences
KNOWLEDGE (W)				
K2_GIG_W01	Possesses knowledge about methods of statistical and geostatistical analysis of deposit parameters and their utilisation in data processing	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W02	Has wide and deep knowledge in the field of physics or chemistry necessary to understand the phenomena effecting the properties of matter	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W03	Has basic knowledge about the role and principles of financial management	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
K2_GIG_W04	Has knowledge about environmental management and monitoring systems in Poland and in the EU with the use of IT tools		P7S_WG P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W05	Has basic knowledge to understand social and psychological aspects of engineering activity	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W06	Knows and understands the non-technical aspects of professional activity within the field Mining and Geology		P7S_WK	P7S_WK_inż

K2_GIG_W07	Possesses knowledge about processes and technologies applied in the mining and minerals processing industries		P7S_WG	P7S_WG_inż
Achieves learning outcomes of the category “Knowledge” in one of the specialisations taught in English: Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_W) (Attachment 5) Mining Engineering (Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż) (S2_MGE_W) (Attachment 6) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway F (S2_GME_W) (Attachment 7) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway L (S2_GME_W) (Attachment 8)				
SKILLS (U)				
K2_GIG_U01	Is able to use the specialist professional language in the range of his study field to communicate in his future work environment		P7S_UK	
K2_GIG_U02	Has language skills of the foreign language he continued to study at the level B2+ defined by the Common European Framework of Reference (CEFR). Understands and commentates specialist texts in the field of mining and geology. Is able to use language means typical for academic language and engineering environment		P7S_UK	
K2_GIG_U03	Concerning his second foreign language - is able to understand quite well speeches and short written texts related to familiar topics of everyday life and professional themes. Is able to write a short text – for example an informal letter		P7S_UK	
K2_GIG_U04	Is able to create a model of spatial variability of a deposit parameter and use the model to design extraction or processing of the raw material		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż

				P7S_UW4_inż
K2_GIG_U05	Is able to use suitable methods and IT tools to manage components of environmental systems	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inż
K2_GIG_U06	Understands and is able to commentate information presented in financial statements, is able to assess the financial health of a firm by means of ratio analysis, can do appropriate calculations and make capital budgeting decisions		P7S_UW	P7S_UW2_inż
K2_GIG_U07	Is able to design technological systems used in the mining or minerals processing industries		P7S_UW	P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
K2_GIG_U08	Understands the need of lifelong learning, is able to organise the learning process for other people	P7U_U	P7S_UU	
K2_GIG_U09	Has skills to work in a team and manage a team in order to fully utilise the potential of team members to achieve the assigned objectives	P7U_U	P7S_UO	
Achieves learning outcomes of the category “SKILLS” in one of the specialisations taught in English: Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_U) (Attachment 5) Mining Engineering (Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż) (S2_MGE_U) (Attachment 6) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway F (S2_GME_U) (Attachment 7) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway L (S2_GME_U) (Attachment 8)				
SOCIAL COMPETENCES (K)				
K2_GIG_K01	Is able to think and act in a creative and entrepreneurial way		P7S_KK	

			P7S_KR	
K2_GIG_K02	Understands the need to present to the society (by means of media) information and opinions about the achievements of the Mining industry. Tries to convey this message in an understandable way, showing different points of view. Is aware of the need to build the work safety culture and of his responsibility for the health and lives of other employees	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2_GIG_K03	Is aware of the non technical effects of the engineering activities, including environmental aspects and is ready to take responsibility	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

*delete as applicable

Attachment no. 8

Specialization Geomatics for Mineral Resource Management – Pathway L

Specialization learning outcomes	Description of learning outcomes for the specialization Geomatics for Mineral Resource Management – Pathway L After completion of studies, the graduate:	Reference to PRK characteristics		
		Universal first degree characteristics (U)	Second degree characteristics typical for qualifications obtained in higher education (S)	
			Characteristics for qualifications on 6 / 7* levels of PRK	Characteristics for qualifications on 6 and 7 levels of PRK, enabling acquiring engineering competences
KNOWLEDGE (W)				
S2_GMR_W08	<i>Principles and Application of InSAR and GIS in mining</i> Student has extended knowledge of the acquisition and processing of remote sensing and radar digital images. A student has general and advanced knowledge of terrestrial, airborne and satellite data acquisition technologies and their importance for the development and progress of exact and natural sciences.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž

S2_GMR_W09	<i>Principles and Application of InSAR and GIS in mining</i> Student has extended knowledge of the use of geof ormation systems in the analysis of objects, phenomena and processes in space, regardless of the hardware platform.	P7U_W	P7S_WG	P7U_W
S2_GMR_W10	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation</i> Student has in-depth knowledge in the field of the economic evaluation of investment projects and investment risk assessment.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_GMR_W11	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation</i> Student has a well-established knowledge of the theory, methodology and tools of project management.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_GMR_W12	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation</i> Student has a basic knowledge about the principles of effective communication in teams, conflict resolution, leadership and team management.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_GMR_W13	<i>Engineering Geophysics</i> Student has the latest knowledge in geophysics. He/she knows the methods of measuring geophysical quantities, their processing and interpretation.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_GMR_W14	<i>Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering</i> Student knows the methods of integrated deformation analysis with the use of monitoring results and numerical modelling. This knowledge is necessary for the analysis of the processes taking place in geoen gineering objects and in the rock mass during mining and after its completion.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_GMR_W15	<i>Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering</i> Student has the knowledge necessary to determine the impact on the surface of the area of underground or open cast mining carried out using various mining methods.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_GMR_W16	<i>Occupational Health and Safety</i> Student knows the methodological and technical basics	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž

	of occupational risk assessment in the light of Polish and international law. He/she knows the basics of organization and management of work safety, necessary for management and supervision of mining operations.		P7S_WK	P7S_WK_inż
S2_GMR_W17	<i>Spatial Planning</i> Student knows how and where to get information about the sources of spatial data and their accuracy. A student knows land and building records.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GMR_W18	<i>Risk Management in Mines</i> Student knows the risk management processes taking into account the risk occurring in mining. He/she knows the methods of risk analysis and assessment.	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
S2_GMR_W19	<i>Deposit Modelling and Associated Software</i> Student knows the construction of geometric and geological models. A student knows the methods used to create them.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GMR_W20	<i>Underground Mining</i> Student knows the construction and operation of underground structures mining plants and knowledge of mining systems. Student knows geotechnical conditions and effects of using various methods of deposit management.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GMR_W21	<i>Mining Subsidence Engineering</i> A student knows the legal basis of the relationship between mining and land ownership.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GMR_W22	<i>Geotechnical Monitoring and Instrumentation</i> Student has a well-established knowledge of monitoring and detailed knowledge of geotechnical monitoring and the equipment used.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GMR_W23	<i>CAD-Constructions in Tunnelling</i> Student knows terrain data processing to solve civil engineering problems.		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GMR_W24	<i>Regulation of Mining Damages and Ensuring Land Use</i> Student knows the legal regulations regarding mining	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż

	damage. Student knows about the occurrence and compensation of mining damages, including those occurring after the end of mining activities. He/she knows the rules for calculating the costs of mining damage and the rules for the foundation of structures in mining areas.			
S2_GMR_W25	<i>Automatic Surface Inspection</i> A student has the knowledge to inspect the surface and automatically evaluate the measurement results using image processing tools.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GMR_W26	<i>Environmental Aspects of Mineral Extraction</i> Student knows and understands the environmental and social aspects of mining projects. The student also knows the procedures of environmental impact assessment in Europe and the world.	P7U_W	P7S_WG	P7S_UW1_inż
S2_GMR_W27	<i>Rock Mechanics</i> Student has knowledge of the mechanics of rocks and soils and their application in underground and opencast mining. A student has systematic knowledge of changes in the state of stresses occurring in the rock mass under the influence of mining activities and their mathematical description.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GMR_W28	<i>Applied Geodesy</i> Student knows the development and adjustment of the results of geodetic measurements, the analysis of measurement errors, the assessment of the accuracy of the results, the correct selection of measuring equipment for the assumed accuracy of surface and underground measurements. A student knows the principles of analyzing the accuracy of calculating coordinates in the Cartesian system and aligning the horizontal matrices and altitude.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GMR_W29	<i>Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunnelling</i> Student has extended knowledge of selected issues of engineering surveying in mining and tunnelling.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż

S2_GMR_W30	<i>Mine Mapping</i> A student knows the definitions and requirements for the preparation of mining maps. A student knows the legal basis for preparing mining maps.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž P7S_WK_inž
SKILLS (U)				
S2_GMR_U10	<i>Principles and Application of InSAR and GIS in mining</i> Student can acquire and process digital spatial data from remote sensing and radar studies. The student can interpret and conclude on their basis using modern geoinformatics tools using GIS analytical functions.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž
S2_GMR_U11	<i>Computer Aided Geological Modelling and Geostatistics</i> Student can use computer-aided tools for deposit modelling and mine design by current world standards.	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž
S2_GMR_U12	<i>Project Management, Appraisal and Risk Evaluation</i> Student can plan a project using the Project Management methodology. The student knows how to prepare a schedule and control project implementation with the use of Microsoft Project software.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inž
S2_GMR_U13	<i>Engineering Geophysics</i> Student can plan measurements of geophysical quantities in the field. The student can carry out measurements and analyze them together with the interpretation of the obtained results.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inž
S2_GMR_U14	<i>Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering</i> Student knows how to design and apply a geodetic deformation monitoring system. The student can measure deformation manually and in an automatic system. He/she can carry out a computer analysis of the measurement results along with the verification of calculations. The student can solve problems in the field of geomechanics with the use of FEM.	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inž
S2_GMR_U15	<i>Occupational Health and Safety</i> Student can carry out an occupational risk assessment for selected factors of the working environment with	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž

	the use of computer tools. The student can independently develop the elements of work safety documents required by the provisions of the geological and mining law.		P7S_UO P7S_UK	
S2_GMR_U16	<i>Spatial Planning</i> A student can use spatial planning tools, including tools used in the licensing procedures of mineral deposits. A student can use spatial data and services.	P7U_U	P7S_UG P7S_UK	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_GMR_U17	<i>Risk Management in Mines</i> Student can use the methods of risk analysis and assessment. Student has the skills to identify and quantify risk in mining activities.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inż
S2_GMR_U18	<i>Deposit Modelling and Associated Software</i> Student can use mine design tools, analyse block models and calculate deposit resources.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_GMR_U19	<i>Underground Mining</i> Student can design the method of making the deposit available and the method of mining the minerals from the deposit.		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_GMR_U20	<i>Mining Subsidence Engineering</i> Student can design and build measurement networks for observing terrain displacements. Student can plan and evaluate the forecasts of terrain displacements. He/she student can plan and apply methods limiting the occurrence of mining damages.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_GMR_U21	<i>Geotechnical Monitoring and Instrumentation</i> Student can choose the methods and instruments of geotechnical monitoring depending on the needs.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1 inż. P7S_UW2 inż. P7S_UW3 inż. P7S_UW4 inż
S2_GMR_U22	<i>CAD-Constructions in Tunnelling</i> Student can process data on the terrain to solve civil		P7S_UW	P7S_UW2_inż

	engineering problems.		P7S_UU	
S2_GMR_U23	<i>Mine Surveying Project Study</i> Student can to practically use interdisciplinary skills in the field of mining surveying and protection of mining areas.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW1 inż. P7S_UW2 inż.
S2_GMR_U24	<i>Regulation of Mining Damages and Ensuring Land Use</i> Student can evaluate mining damages, including the reduction of the market value of the property. A student can determine the share of two mining operations in the costs of damages resulting from their activities. A student can assess the risk of mining damage occurring after the end of mining activities.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inż
S2_GMR_U25	<i>Automatic Surface Inspection</i> Student can inspect the surface and automatically evaluate the measurement results using image processing tools.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1 inż. P7S_UW2 inż. P7S_UW3 inż. P7S_UW4 inż.
S2_GMR_U26	<i>Environmental Aspects of Mineral Extraction</i> Student can characterize the issues related to the environmental and social impact of mining. A student can identify, analyze and interpret the types of mining impact on water, soil and air. Has the ability to select reclamation methods in the context of limiting the influence of mining after its completion.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inż
S2_GMR_U27	<i>Rock Mechanics</i> Student can apply computational methods in the field of geomechanics to determine the state of stress in the rock mass and soils. A student can use these calculations to assess the stability of underground and opencast workings and dams.		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż
S2_GMR_U28	<i>Applied Geodesy</i> Student can analyze the accuracy of geodetic measurements. A student can choose the method of measurements to the predicted accuracy and assess the	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1 inż. P7S_UW2 inż.

	distribution of errors in geodetic measurements..			P7S_UW3 inż. P7S_UW4 inż.
S2_GMR_U29	<i>Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunnelling</i> Student can measure the geometry of shafts and workings, geodetic monitoring of buildings and perform and interpret the results of deformation analyses.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_GMR_U30	<i>Mine Mapping</i> Student can read and interpret the content of mining maps. He can use computer tools to support the editing of mining maps. A student can calculate the area and volume based on mining maps.	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_GMR_U31	Student can communicate effectively with representatives of different cultures and communities, interact and work in a multicultural group.	P7U_U	P7S_UK	
S2_GMR_U32	Student can use literature, databases and other sources. A student can plan and carry out experiments and computer simulations, interpret the obtained results and draw conclusions.	P7U_U	P7S_UW P7S_UK	

*delete as applicable

DESCRIPTION OF THE PROGRAM OF STUDIES**Main field of study** MINING AND GEOLOGY**Profile** general academic**Level of studies** second level studies**Form of studies** full-time studies**1. General description**

<i>1.1 Number of semesters: 4</i>	<i>1.2 Total number of ECTS points necessary to complete studies at a given level: 120</i>
<i>1.3 Total number of hours: 1125</i>	<i>1.4 Prerequisites (particularly for second-level studies): professional title of an engineer, interview</i>
<i>1.5 Upon completion of studies graduate obtains professional degree of: Master of Science, 2nd degree qualifications</i>	<p><i>1.6 Graduate profile, employability: The graduate will have the skills to use advanced knowledge in the field of basic, and specialized subjects. He/she will have the skills to lead teams, make high-risk decisions, and be fluent in using legal and economic knowledge.</i></p> <p><i>The graduate will be prepared to design technological processes, as well as to solve scientific and research problems and to undertake creative initiatives.</i></p> <p><i>He/she will be prepared to work in enterprises, technical supervision institutions, public state and local administration, in research and development organisations, in Poland and abroad, where advanced knowledge in the field of mining,</i></p>

	<p><i>geology and geomatics is required. The graduate be able to use English freely and will be prepared to work in an international environment and intercultural groups during his/her professional career.</i></p>
<p><i>1.7 Possibility of continuing studies: third level (doctoral school)</i></p>	<p><i>1.8 Indicate connection with University's mission and its development strategy: The international study program with the specialization Geomatics in mineral resources management responds to the strategic goals of the University, i.e. increasing the level of correlation of the University's activities with the needs of the market, increasing the quality of education through didactic interdisciplinarity and increasing the level of entrepreneurship and involvement in student research processes. Graduates of the faculty should be creative, professional and have practical foundations, as well as have the ability to cooperate with partners, which is directly related to the emphasis placed on the University's mission. The Faculty of Geoenvironment, Mining and Geology, as one of the units of the Wrocław University of Science and Technology, educates in the field of engineering, supported by natural and economic knowledge. The profile and quality of education are at the international level and are adapted to national and European needs. The teaching offer of the Faculty is in line with the mission and strategy of the University and is addressed to students who combine their talents in the field of sciences with their natural interests.</i></p>

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

2. Detailed description

2.1 Total number of learning outcomes in the program of study: W (knowledge) = 30, U (skills) = 32, K (competences) = 3,
W + U + K = 65

~~2.2 For the main field of study assigned to more than one discipline – the number of learning outcomes assigned to the discipline:~~

~~_____ D1 (major) (this number must be greater than half the total number of learning outcomes)~~

~~_____ D2~~

~~_____ D3~~

~~_____ D4~~

~~2.3 For the main field of study assigned to more than one discipline – percentage share of the number of ECTS points for each discipline:~~

~~_____ D1% ECTS points~~

~~_____ D2% ECTS points~~

~~_____ D3% ECTS points~~

~~_____ D4% ECTS points~~

2.4a. For the general academic profile of the main field of study – the number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline or disciplines to which the main field of study is assigned – DN (must be greater than 50% of the total number of ECTS points from 1.2) 100 ECTS

2.4b. ~~For the practical profile of the main field of study – the number of ECTS points assigned to the classes shaping practical skills (must be greater than 50% of the total number of ECTS points from 1.2)~~

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

2.5 Concise analysis of compliance of the assumed learning outcomes with the needs of the labor market

The economic development of the country is closely dependent on natural resources, the ability to use them and having appropriate engineering workforce. The assumed learning outcomes correspond to the needs of practice in the field of the generally understood management of mineral resources - technologies and techniques for their identification, valuation, extraction, processing, revitalization of industrial areas, and the practice of managing an enterprise (especially mining) in the sense of managing information, environment and people, using the latest IT and marketing techniques and methods. This integration of economic needs and assumed educational effects favorably shape the labor market for the graduates of the Faculty. Additionally, a good command of English and experience of working in an international group will open up the possibility of working in foreign branches of Polish enterprises and in foreign companies.

2.6. The total number of ECTS points that a student must obtain in classes requiring direct participation of academic teachers or other persons conducting classes and students (enter the sum of ECTS points for courses / groups of courses marked with the BU¹ code) 66 ECTS

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

2.7. Total number of ECTS points, which student has to obtain from basic sciences classes

Number of ECTS points for obligatory subjects	8
Number of ECTS points for optional subjects	0
Total number of ECTS points	8

2.8. Total number of ECTS points, which student has to obtain from practical classes, including project and laboratory classes (enter total number of ECTS points for courses/group of courses denoted with code P)

Number of ECTS points for obligatory subjects	42
Number of ECTS points for optional subjects	29
Total number of ECTS points	71

2.9. Minimum number of ECTS points, which student has to obtain doing education blocks offered as part of University-wide classes or other main field of study (enter number of ECTS points for courses/groups of courses denoted with code O)

3 ECTS points

2.10. Total number of ECTS points, which student may obtain doing optional blocks (min. 30% of total number of ECTS points)

52 ECTS points

3. Description of the process leading to learning outcomes acquisition:

1. Upon starting classes in each subject, the student has an appropriate level of knowledge and skills which constitute the prerequisites for a given course (it is verified by the teacher or the dean's office).
2. The student participates in classes organized at the university.
3. The student carries out the assigned work in class and at home (projects, computational tasks, analyzes, prepares presentations) and studies the literature and materials recommended by the teacher.

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4. The student uses the appointed hours of the tutor's consultation, explaining his uncertainties and verifying the correct understanding of the course content.
5. The student participates in periodic tests of knowledge and skills, completes the tests available on the e-portal and is familiar with the correct answers, grades and comments from the teacher.
6. In some subjects, the student participates in group tasks, taking part in the organization of the group's work, assessment of the activities of individual participants and takes responsibility for the result of the group's work.
7. The student is encouraged to become involved in the work of research clubs, student organizations, discussion clubs, sports groups, participation in social life through work in public welfare organizations, voluntary work, thus gaining valuable interpersonal skills and social competences.
8. The student participates in meetings with companies from the industry, technical excursions, job fairs, tries to gain knowledge about the labor market and additional advantages when applying for a job
9. The student is encouraged to participate in an international student exchange, and through contact with foreigners at the faculty, he or she acquires additional interpersonal, cultural and language qualifications

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4. List of education blocks:

4.1. List of obligatory blocks:

4.1.1 List of general education blocks

4.1.1.1 Liberal-managerial subjects block (min. 8 ECTS points):

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG116 707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1		2	1		K2_GIG_W03 K2_GIG_W05 S2_GMR_W10 S2_GMR_W11 S2_GMR_W12 K2_GIG_U06 K2_GIG_U09 K2_GIG_U01 S2_GMR_U26	60	120	4	2	3	T	E(lec), Z(lab, pr)		2	P(3)	KO
2	GGG116 706	Occupational Health and Safety	1			1		K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_GMR_W16 S2_GMR_U15	30	60	2	2	2	T	Z		2	P(1)	S
3	Course at MUL Leoben	Spatial planning	1					S2_GMR_W17 K2_GIG_U01 S2_GMR_U16 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03	15	60	2	-	1	T	Z		-		S
Total			3	0	2	2	0	0	105	240	8	4	6				4	4	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether for general education blocks

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
3	0	2	2	0	105	240	8	4	6

4.1.2 List of basic sciences blocks

4.1.2.1 Mathematics block

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG116 704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1		3			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04 K2_GIG_U08 S2_GMR_U11 S2_GMR_U26	60	150	5	5	3	T	Z(lec, lab)		5	P(3)	PD
Total			1	0	3	0	0		60	150	5	5	3				5	3	

4.1.2.2 Physics block

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG116 705	Engineering Geophysics	1				1	S2_GMR_W13 S2_MGE_U13	30	90	3	3	2	T	Z		3	P(2)	S
Total			1	0	0	1	0		30	90	3	3	2				3	2	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether for basic sciences blocks:

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
2	0	3	1	0	90	240	8	8	5

4.1.3 List of the main field of study blocks

4.1.3.1 Obligatory main field of study blocks

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG117335	Principles and Application of InSAR and GIS in mining	2		3			K2_GIG_W04 K2_GIG_U05 S2_GMR_W08 S2_GMR_W09 S2_GMR_U10	75	150	5	5	4	T	E(lec) Z(lab)		5	P(3)	S
2	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	2		2			S2_GMR_W14 S2_GMR_W15 S2_GMR_U14	60	150	5	5	4	T	E(lec) Z(lab)		5	P(2)	S
3	Course at MUL Leoben	Risk Management in Mines GK	1		1			K2_GIG_W05 S2_GMR_W18 S2_GMR_U17	30	90	3	3	1	T	E		3	P(1)	S
4	Course at MUL Leoben	Deposit Modelling and Associated Software GK	1		1			K2_GIG_W01 S2_GMR_W19 K2_GIG_U04 S2_GMR_U18 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		2	P(1)	S
5	Course at MUL	Underground Mining GK	2	1				K2_GIG_W07 S2_GMR_W20	45	120	4	4	2	T	E		4	P(4)	S

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

	Leoben							K2_GIG_U07 S2_GMR_U19											
6	Course at MUL Leoben	Mining Subsidence Engineering GK	1		2			S2_GMR_W21 S2_GMR_U20 K2_GIG_K03	45	90	3	5	4	T	E		5	P(3)	S
7	Course at MUL Leoben	Geotechnical Monitoring and Instrumentation GK	1		1			S2_GMR_W22 S2_GMR_U21	30	45	1,5	1	1	T	Z		1	P(1)	S
8	Course at MUL Leoben	Mine Surveying Project Study				3		K2_GIG_U09 S2_GMR_U23 S2_GMR_U31	45	90	3	3	3	T	Z		3	P(3)	S
9	Course at MUL Leoben	Regulation of Mining Damages and Ensuring Land Use	1					K2_GIG_W06 S2_GMR_W24 S2_GMR_U24 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03	15	45	1,5	1	1	T	Z		1	P(1)	S
10	Course at MUL Leoben	Automatic Surface Inspection GK	1		1			S2_GMR_W25 S2_GMR_U25	30	90	3	2	1	T	Z		2	P(2)	S
11	Course at MUL Leoben	Environmental Aspects of Mineral Extraction GK	2	1				K2_GIG_W04 S2_GMR_W26 K2_GIG_U05 S2_GMR_U26 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03	45	90	3	2	4	T	E		2	P(2)	S
12	Course at MUL Leoben	Rock Mechanics GK	2		2			S2_GMR_W27 S2_GMR_U27	60	150	5	3	3	T	E		3	P(3)	S
13	Course at MUL Leoben	Applied Geodesy GK	2		2			S2_GMR_W28 S2_GMR_U28	60	120	4	2	2	T	E		2	P(2)	S
14	Course at MUL Leoben	Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunnelling GK	2		3			S2_GMR_W29 S2_GMR_U29	75	180	6	6	4	T	E		6	P(4)	S
15	Course at MUL Leoben	Mine Mapping	2					S2_GMR_W30 S2_GMR_U30 K2_GIG_K02	30	90	3	2	1	T	Z		2	P(1)	S
Total			22	2	18	3	0		675	1470	49	46	36				46	33	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether (for main field of study blocks):

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
22	2	18	3	0	675	1470	49	46	36

4.2 List of optional blocks

4.2.1 List of general education blocks

4.2.1.2 Foreign languages block (min. 3 ECTS points):

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	JZL100929	Foreign language		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2	-	2	T	E	O	-	P(2)	KO
2	JZL100930	Foreign language		1				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	15	30	1		1			O		P(1)	KO
Total			0	4	0	0	0		60	90	3	-	3				-	3	

4.2.1.4 Information technologies block (min. 2 ECTS points):

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	Course at MUL Leoben	CAD-Constructions in Tunneling	1		1			S2_GMR_W23 S2_GMR_U22	30	90	3	2	1	T	Z		2	P(2)	S
Total			1	0	1	0	0		30	90	3	2	1	T	Z		2	2	S

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether for general education blocks:

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
1	4	1	0	0	90	180	6	2	4

4.2.4 List of specialization blocks

4.2.4.1 Specialization subjects (e.g. whole specialization) blocks (min. 16 ECTS points):

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG116700	Free elective			2			K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3	3	1	T	Z		3	P(2)	S
2	Course at MUL Leoben	Free elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	120	4	-	2	T	Z		-		S
3	Course at MUL Leoben	Compulsory Internship		2				S2_GMR_U31 K2_GIG_K01 K2_GIG_U08	30	150	5	5	5		Z		5	P(5)	S
4	Course at MUL Leoben	Free elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	120	4	2	1	T	Z		2		S
Total			4	2	2	0	0		120	480	16	10	9				10	7	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4.2.4.2 Diploma (e.g. diploma profile) block (min.30 ECTS points):

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG117 548s	Graduate Seminar					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		2	P(2)	S
2	GGG117 548D	Master Thesis		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03 S2_GMR_U28	15	840	28	28	5	T	Z		28	P(15)	S
Total			0	1	0	0	2		45	900	30	30	6				30	17	

Altogether for specialization blocks:

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
4	3	2	0	2	165	1380	46	40	15

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4.3 Training block - concerning principles of training crediting – attachment no. ...

Opinion of the Advisory Faculty Council concerning the rules of crediting training block

Name of training			
Number of ECTS points	Number of ECTS points for BU¹ classes	Training crediting mode	Code
5	5	Z	
Training duration		Training objective	
		Internship	

4.4 „Diploma dissertation” block (if it is foreseen at first level studies)

Type of diploma dissertation	Licencjat / inżynier / magister / magister inżynier*	
Number of diploma dissertation semesters	Number of ECTS points	Code
1	28	GGG117548
Character of diploma dissertation		
Literature survey, project, computer program, etc.		
Number of BU¹ ECTS points	5	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

5. Ways of verifying assumed learning outcomes

Type of classes	Ways of verifying assumed learning outcomes
lecture	e.g. examination, progress/final test
class	e.g. progress/final test
laboratory	e.g. pretest, report from laboratory
project	e.g. project defence
seminar	e.g. participation in discussion, topic presentation, essay
training	e.g. report from training
diploma dissertation	prepared diploma dissertation

6. Range of diploma examination

1. Stochastic interpretation of numerical values of a given feature, measured at points with known spatial location.
2. Covariance, correlation and semivariance as measures of continuity of a regionalized variable.
3. Variogram and methods of its modelling.
4. Assessment of the linear error of the estimator of the local value of a given feature.
5. Factors influencing the error value.
6. Kriging, its properties and types.
7. Securing people during an underground fire, escape routes.
8. Occupational risk - assessment methods, estimating occupational risk.
9. Geophysical methods of exploration and identification of deposits.
10. Computer aided exploration and identification of deposits.
11. Basic principles of corporate finance management.
12. Methods of assessing the profitability of investments and their applications.
13. Decision models used in management.
14. Types of environmental management systems.

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

15. Types and systematics of operations, information model of operations, concepts of system and operation process, efficiency, reliability, effective working time.
16. Methods of reclamation of post-mining land.
17. Assessment of the accuracy of geodetic measurements.
18. The measurement network used for surveys in mines.
19. Absolute and relative deformation monitoring methods.
20. Geodetic networks for determining deformations and displacements of engineering structures.
21. Geodetic surveys in recognition and development of mineral deposits.
22. Methods of interpolation of measurement data.
23. Spatial data models in GIS.
24. Basic types of spatial analyses in GIS.
25. Types of mining damages and their geodetic monitoring.
26. The principle of assessing the accuracy of displacements.
27. Applications of remote sensing in environmental protection and management of the Earth's natural resources.
28. Advantages and disadvantages of using satellite radar interferometry in monitoring the activity of the land surface.
29. Differences between PsInSAR and SBAS methods.
30. Examples and description of selected remote sensing programs.
31. Methods of geodetic use of SAR images.
32. Applications of active remote sensing systems.
33. Advantages and disadvantages of multispectral and hyperspectral imaging.
34. model of errors of numerical terrain models.

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

7. Requirements concerning deadlines for crediting courses/groups of courses for all courses in particular blocks

No.	Course / group of courses code	Name of course / group of courses	Crediting by deadline of... (number of semester)
1	GGG117335	Principles and Application of InSAR and GIS in mining	1
2	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1
3	GGG116707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1
4	GGG116705	Engineering Geophysics	1
5	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	1
6	GGG116706	Occupational Health and Safety	1
7	JZL100929	Foreign language	1
8	JZL100930	Foreign language	
9	GGG116700	Free elective	1
10	Course at MUL	Spatial Planning	2
11	Course at MUL	Risk Management in Mines	2
12	Course at MUL	Deposit Modelling and Associated Software	2
13	Course at MUL	Underground Mining	2
14	Course at MUL	Mining Subsidence Engineering	2
15	Course at MUL	Mining Subsidence Engineering	2
16	Course at MUL	Geotechnical Monitoring and Instrumentation	2
17	Course at MUL	CAD-Constructions in Tunneling	2
18	Course at MUL	Mine Surveying Project Study	2

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

19	Course at MUL	Regulation of Mining Damages and Ensuring Land Use	2
20	Course at MUL	Automatic Surface Inspection	2
21	Course at MUL	Free Elective	2
22	Course at MUL	Environmental Aspects of Mineral Extraction	3
23	Course at MUL	Rock Mechanics	3
24	Course at MUL	Applied Geodesy	3
25	Course at MUL	Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunnelling	3
26	Course at MUL	Mine Mapping	3
27	Course at MUL	Compulsory Internship	3
28	Course at MUL	Free Elective	3
29	GGG117548D	Master Thesis	4
30	GGG117548S	Graduate Seminar	4

8. Plan of studies (attachment no. 4)

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

Dębicki

Kamil Dębicki

Przewodniczący Samorządu Studenckiego

Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

RZ

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz

(1)

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Podpis Dziekana

*niepotrzebne skreślić

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN OF STUDIES

FACULTY: Geoengineering, Mining and Geology

MAIN FIELD OF STUDY: Mining and geology

EDUCATION LEVEL: first-level (~~licencjat/inżynier~~) studies / second-level studies / ~~magister uniform studies~~*

FORM OF STUDIES: full-time studies / ~~part-time studies~~*

PROFILE: general academic /~~practical~~ *

SPECIALIZATION: Geomatics for Mineral Resources Management Pathway Leoben (Geomatyka w zarządzaniu surowcami mineralnymi)

LANGUAGE OF STUDY: English

In effect since

*delete as applicable

Plan of studies structure (optionally)

sem./ hours	1	ECTS	2	ECTS	3	ECTS	4	ECTS
1	Principles and Application of InSAR and GIS in mining 20300E GGG117335	5	Spatial Planning 10000Z	2	Environmental Aspects of Mineral Extraction 21000E	3	Master Thesis 01000Z GGG117548D	28
2			Risk Management in Mines 10100E	3				
3			Deposit Modelling and Associated Software 10100E	2				
4	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics 10300Z GGG116704	5	Underground Mining 21000E	4	Rock Mechanics 20200E	5		
5			Mining Subsidence Engineering 10200E	3	Applied Geodesy 20200E	4		
6	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation 10210E GGG116707	4	Geotechnical Monitoring and Instrumentation 10100Z	1,5	Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunneling 20300E	6		
7			Engineering Geophysics 10010Z GGG116705	3				
8	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering 20200E GGG116709	5	Mine Surveying Project Study 00030Z	3				
9			Regulation of Mining Damages and Ensuring Land Use 10000Z	1,5	Compulsory Internship 02000Z	5		
10	Occupational Health and Safety 100100Z GGG116706	2	Automatic Surface Inspection 10100E	3	Free Elective 20000Z	4		
11	Foreign language 03000E JZL100930	2	Free elective 20000Z	4				
12			Foreign language 01000Z JZL100709	1				
13	Free elective 00200Z GGG116773	3						
14	sum	30		30		30		30

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

1. Set of obligatory and optional courses and groups of courses in semestral arrangement

Semester 1

Obligatory courses / groups of courses Number of ECTS points 24

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG117 335	Principles and Application of InSAR and GIS in mining	2		3			K2_GIG_W04 K2_GIG_U05 S2_GMR_W08 S2_GMR_W09 S2_GMR_U10	75	150	5	5	4	T	E(lec) Z(lab)		5	P(3)	S
2	GGG116 704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1		3			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04 K2_GIG_U08 S2_GMR_U11 S2_GMR_U26	60	150	5	5	3	T	Z(lec, lab)		5	P(3)	PD
3	GGG116 707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1		2	1		K2_GIG_W03 K2_GIG_W05 S2_GMR_W10 S2_GMR_W11 S2_GMR_W12 K2_GIG_U06 K2_GIG_U09 K2_GIG_U01 S2_GMR_U26	60	120	4	2	3	T	E(lec), Z(lab, pr)		2	P(3)	KO
4	GGG116 705	Engineering Geophysics	1			1		S2_GMR_W13 S2_MGE_U13	30	90	3	3	2	T	Z		3	P(2)	S
5	GGG116 709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	2		2			S2_GMR_W14 S2_GMR_W15 S2_GMR_U14	60	150	5	5	4	T	E(lec)		5	P(2)	S
6	GGG116 706	Occupational Health and Safety	1			1		K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_GMR_W16 S2_GMR_U15	30	60	2	2	2	T	Z		2	P(1)	S
Total			8	0	10	3	0		315	720	24	22	18				22	14	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Optional courses / groups of courses (6 ECTS points)

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	JZL1009 29	Foreign language		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2	-	2	T	E	O	-	P(2)	KO
2	JZL1009 30	Foreign language		1				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	15	30	1		1	T	Z	O		P(1)	KO
3	GGG116 700	Free elective			2			K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3	3	1	T	Z		3	P(2)	S
Total			0	4	2	0	0		90	180	6	3	4				3	5	

Altogether in semester

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
8	4	12	3	0	375	900	30	25	22

Semester 2

Obligatory courses / groups of courses

Number of ECTS points 26

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	Course at MUL Leoben	Spatial Planning	1					S2_GMR_W17 K2_GIG_U01 S2_GMR_U16 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03	15	60	2	-	1	T	Z		-		S
2	Course at MUL Leoben	Risk Management in Mines GK	1		1			K2_GIG_W05 S2_GMR_W18 S2_GMR_U17	30	90	3	3	1	T	E		3	P(1)	S
3	Course at MUL Leoben	Deposit Modelling and Associated Software GK	1		1			K2_GIG_W01 S2_GMR_W19 K2_GIG_U04 S2_GMR_U18 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	E		2	P(1)	S

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

4	Course at MUL Leoben	Underground Mining GK	2	1				K2_GIG_W07 S2_GMR_W20 K2_GIG_U07 S2_GMR_U19	45	120	4	4	2	T	E		4	P(4)	S
5	Course at MUL Leoben	Mining Subsidence Engineering GK	1		2			S2_GMR_W21 S2_GMR_U20 K2_GIG_K03	45	90	3	5	4	T	E		5	P(3)	S
6	Course at MUL Leoben	Geotechnical Monitoring and Instrumentation GK	1		1			S2_GMR_W22 S2_GMR_U21	30	45	1,5	1	1	T	Z		1	P(1)	S
7	Course at MUL Leoben	CAD-Constructions in Tunneling GK	1		1			S2_GMR_W23 S2_GMR_U22	30	90	3	2	1	T	Z		2	P(2)	S
8	Course at MUL Leoben	Mine Surveying Project Study				3		K2_GIG_U09 S2_GMR_U23 S2_GMR_U31	45	90	3	3	3	T	Z		3	P(3)	S
9	Course at MUL Leoben	Regulation of Mining Damages and Ensuring Land Use	1					K2_GIG_W06 S2_GMR_W24 S2_GMR_U24 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03	15	45	1,5	1	1	T	Z		1	P(1)	S
10	Course at MUL Leoben	Automatic Surface Inspection GK	1		1			S2_GMR_W25 S2_GMR_U25	30	90	3	2	1	T	E		2	P(2)	S
Total			10	1	7	3			315	780	26	23	16				23	18	

Optional courses / groups of courses (4 ECTS points)

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	Course at MUL Leoben	Free elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	120	4	-	2	T	Z		-		S
Total			2						30	120	4	-	2				-	-	

Altogether in semester

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
12	1	7	3	0	345	900	30	23	18

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Semester 3

Obligatory courses / groups of courses

Number of ECTS points 21

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	Course at MUL Leoben	Environmental Aspects of Mineral Extraction GK	2	1				K2_GIG_W04 S2_GMR_W26 K2_GIG_U05 S2_GMR_U26 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03	45	90	3	2	4	T	E		2	P(2)	S
2	Course at MUL Leoben	Rock Mechanics GK	2		2			S2_GMR_W27 S2_GMR_U27	60	150	5	3	3	T	E		3	P(3)	S
3	Course at MUL Leoben	Applied Geodesy GK	2		2			S2_GMR_W28 S2_GMR_U28	60	120	4	2	2	T	E		2	P(2)	S
4	Course at MUL Leoben	Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunnelling GK	2			3		S2_GMR_W29 S2_GMR_U29	75	180	6	6	4	T	E		6	P(4)	S
5	Course at MUL Leoben	Mine Mapping	2					S2_GMR_W30 S2_GMR_U30 K2_GIG_K02	30	90	3	2	1	T	Z		2	P(1)	S
Total			10	1	7				270	630	21	15	14				15	12	

Optional courses / groups of courses (9 ECTS points)

No.	Course/ group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/gr oup of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University -wide ⁴	Concerni ng scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	Course at MUL Leoben	Compulsory Internship		2				S2_GMR_U31 K2_GIG_K01 K2_GIG_U08	30	150	5	5	5		Z		5	P(5)	S
2	Course at MUL Leoben	Free Elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	120	4	2	1	T	Z		2	P(-)	S
Total			2	2	0	0	0		60	270	9	7	6				7	5	

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Altogether in semester

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
12	3	7	0	0	330	900	30	22	20

Semester 4

Optional courses / groups of courses (30 ECTS points)

No.	Course/group of courses code	Name of course/group of courses (denote group of courses with symbol GK)	Weekly number of hours					Learning effect symbol	Number of hours		Number of ECTS points			Form ² of course/group of courses	Way ³ of crediting	Course/group of courses			
			lec	cl	lab	pr	sem		ZZU	CNPS	Total	DN ⁵ classes	BU ¹ classes			University-wide ⁴	Concerning scientific activities ⁵	Practical ⁶	Type ⁷
1	GGG117 548D	Master Thesis		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03 S2_GMR_U28	15	840	28	28	5	T	Z		28	P(15)	S
2	GGG117 548S	Graduate Seminar					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		2	P(2)	S
Total			0	1	0	0	2		45	900	30	30	6				30	17	

Altogether in semester

Total number of hours					Total number of ZZU hours	Total number of CNPS hours	Total number of ECTS points	Total number of ECTS points for DN classes ⁵	Number of ECTS points for BU classes ¹
lec	cl	lab	pr	sem					
0	1	0	0	2	45	900	30	30	6

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

2. Set of examinations in semestral arrangement

Course / group of courses code	Names of courses / groups of courses ending with examination	Semester
GGG117335	1. Principles and Application of InSAR and GIS in mining	1
GGG116707	2. Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1
GGG116709	3. Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	1
JZL100929	4. Foreign Language	1
Courses at MUL	1. Risk Management in Mines Underground Mine Surveying	2
	2. Deposit Modelling and Associated Software	2
	3. Underground Mining	2
	4. Mining Subsidence Engineering	2
	5. Automatic Surface Inspection	2
Courses at MUL	1. Environmental Aspects of Mineral Extraction	3
	2. Rock Mechanics	3
	3. Applied Geodesy	3
	4. Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunneling	3
		3

3. Numbers of allowable deficit of ECTS points after particular semesters

Semester	Allowable deficit of ECTS points after semester
1	12
2	8

¹BU – number of ECTS points assigned to hours of classes requiring direct participation of academic teachers and other persons conducting classes

²Traditional – enter T, remote – enter Z

³Exam – enter E, crediting – enter Z. For the group of courses – after the letter E or Z - enter in brackets the final course form (lec, cl, lab, pr, sem)

⁴University-wide course /group of courses – enter O

⁵DN - number of ECTS points assigned to the classes related to the University's academic activity in the discipline/disciplines to which the main field of study is assigned

⁶Practical course / group of courses – enter P. For the group of courses – in brackets enter the number of ECTS points assigned to practical courses

⁷KO – general education courses, PD – basic sciences courses, K – main field of study courses, S – specialization courses

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Data 4 listopada 2020

Dębicki
Kamil Dębicki
Przewodniczący Samorządu Studenckiego
Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data 4 listopada 2020

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Podpis Dziekana

SUBJECT CARDS

2nd level full-time studies

field of study: Mining and Geology

language of instruction - English

specialization:

Geomatics form Mineral Resource Management

– pathway Leoben

Semestr 1

FACULTY of Geoenineering, Mining and Geology					
SUBJECT CARD					
Name of subject in Polish <i>Zasady i zastosowania InSAR oraz GIS w górnictwie</i>					
Name of subject in English <i>Principles and Applications of InSAR and GIS in mining</i>					
Main field of study (if applicable): <i>Mining and Geology</i>					
Specialization (if applicable): <i>Geomatics for Mineral Resources Management</i>					
Profile: academic / practical *					
Level and form of studies: 1st/ 2nd level, uniform magister studies* , full-time / part-time *					
Kind of subject: obligatory / optional / university-wide *					
Subject code <i>GGG117335</i>					
Group of courses YES / NO *					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		45		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		90		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2		3		
including number of ECTS points for practical classes (P)			3		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2		2		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knows the basics of programming in C ++ and Python
2. Has basic knowledge of the role of geoinformation tools (GIS) and the techniques of acquiring spatial data
3. Has the ability of using GIS software package
4. Has a basic knowledge of databases

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Presentation of information in the field of satellite radar interferometry, as well as the possibility of using it in measuring terrain deformation
- C2 Acquiring of the ability to determine land surface displacements based on satellite radar data
- C3 Presentation of information on the use of GIS in advanced spatial analysis of objects, phenomena and processes
- C4 Acquiring the ability to formulate and solve tasks using GIS analytical functions
- C5 Acquiring the ability to use spatial data and services in accordance with the INSPIRE directive

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

- PEU_W01 Has broadened knowledge of the acquisition and processing of remote sensing data
- PEU_W02 Has knowledge of terrestrial, air and satellite data acquisition technologies and their importance for the development and progress of the progress of science
- PEU_W03 Has broadened knowledge of the use of geoinformation systems to collect and process data used in modelling natural and anthropogenic phenomena and processes
- PEU_W04 Has knowledge of the principles of construction and operation of geoinformation systems in the mining industry and public administration

relating to skills:

- PEU_U01 Has the ability to acquire and process remote sensing data and interpret the obtained results.
- PEU_U02 Has the ability to use advanced GIS tools in mining, research on natural phenomena, impact of mining on the environment and spatial development
- PEU_U03 Has the ability to formulate and solve spatial tasks in the GIS environment
- PEU_U04 Has the ability to interpret the obtained results and draw conclusions

relating to social competences:

- PEU_K01 Has the ability to formulate and pass knowledge on the use of geoinformation systems in spatial analyzes and the presentation of their results

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Presentation of the syllabus, course completion requirements, literature	2
Lec 2	Introduction to Microwave Signals for Earth Observation	2
Lec 3	Principles and Applications of Passive and Active Microwave Remote Sensing	2
Lec 4	Acquisition and processing of SAR data	2
Lec 5	SAR image theory (geometric properties, polarization)	2
Lec 6.	Basics of SAR data calculation using the DInSAR and SBAS methods	2
Lec 7.	Principles and Applications of Interferometric SAR (monitoring surface activity, natural and anthropogenic phenomena)	2
Lec 8.	Systematization of basic concepts in the field of geographic information systems	2
Lec 9.	Data modelling in GIS. Representation of spatial data. Spatial databases. Current state and development trends	2
Lec 10.	Spatial analysis methods in GIS	2
Lec 11.	Interpolation of spatial data	2
Lec 12.	Map algebra. Surface analysis, functions	2
Lec 13.	Fundamentals of spatial statistics	2

Lec 14.	Spatial Information Infrastructure. Inspire Directive. Open data	2
Lec 15.	Examples of applications of geoinformation systems in mining and environmental protection	2
	Total hours	30
Laboratory		Number of hours
Lab 1	Configuration of the environment (including software installation) for SAR calculations	3
Lab 2	Introduction to radar data calculations - calculation tasks	3
Lab 3	Introduction to radar data calculations - calculation tasks	3
Lab 4	Acquiring radar data and calculating the interferogram - DInSAR method	3
Lab 5	Unwrapping of the interferometric phase - calculations	3
Lab 6	Presentation of results in the GMT environment	3
Lab 7	Presentation of results in the GMT environment	3
Lab 8	Discrete data interpolation. Preparation of input data for analysis (e.g. measurement of mining area surface displacements)	3
Lab 9	Discrete data interpolation. Development of spatial displacements maps with various interpolation methods.	3
Lab 10	Discrete data interpolation. Analysis and evaluation of the quality of interpolation.	3
Lab 11	Prediction map. Development of maps presenting changes between two periods using a raster calculator.	3
Lab 12	Spatial analyses. Assessment of land suitability for location of a mining investment. Building a database of spatial location criteria	3
Lab 13	Spatial analyses. Assessment of land suitability for location of a mining investment. Selection of procedures and conducting of analytical operations	3
Lab 14	Spatial analyses. Assessment of land suitability for location of a mining investment. Analysis and interpretation of results. Graphical and statistical presentation of the results.	3
Lab 15	Spatial analyses. Assessment of land suitability for location of a mining investment. Development of a spatial data processing model.	3
	Total hours	45

TEACHING TOOLS USED

- N1. Lecture with elements of a problem lecture
- N2. Multimedia presentations
- N3. Preparation of individual written semester work on a given topic
- N4. Multimedia material (MOOC)
- N5. Laboratory instructions
- N6. Laboratory assignments and reports
- N7. Consultations

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1, P	PEU_W01 – 04 PEU_U01 – 04 PEU_K01	F1.1 Written exam grade, F1.2 Written semester assignment grade,
F2, P	PEU_W01 – 04 PEU_U01 – 04 PEU_K01	F2.1 Written assignment report grades, F2.2 Test grades,
P1 Final grade from the lecture (weighted average from F1.1 - 80% and F1.2 - 20%)		
P2 Final laboratory grade (weighted average from F2.1 - 80% and F2.2 - 20%)		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE:</u>		
<p>[1] Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. 2015: Geographic Information Science and Systems, 4th Edition, John Wiley & Sons;</p> <p>[2] Maguire D., Batty M., Goodchild M., 2005. GIS Spatial Analysis and Modelling. ESRI Press</p> <p>[3] Berry J., 2007-2013. Beyond Mapping IV — GIS Modelling</p> <p>[4] Satellite InSAR Data: Reservoir Monitoring from Space, A. Ferretti, EAGE; 1st edition, 2014</p> <p>[5] GIS in Mining Handbook. J. Blachowski, Wroclaw University of Science and Technology, 2020</p> <p>[6] GMTSAR: An InSAR Processing System Based on Generic Mapping Tools (Second Edition), D. Sandwell et al., Scripps Institution of Oceanography, University of California, San Diego, La Jolla, CA, USA, 2016</p> <p>[7] InSAR Principles - Guidelines for SAR Interferometry Processing and Interpretation, ESA Publications, 2008</p>		
<u>SECONDARY LITERATURE:</u>		
<p>[1] Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)</p> <p>[2] Kennedy M., 2009: Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS, Second Edition, John Wiley and Sons;</p> <p>[3] GMT (Generic Mapping Tools) Online Documentation - http://gmt.soest.hawaii.edu/projects/gmt/wiki/Documentation</p>		
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)		
<p>Wojciech Milczarek, wojciech.milczarek@pwr.edu.pl</p> <p>Jan Blachowski, jan.blachowski@pwr.edu.pl</p>		

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Wspomagane komputerowo modelowanie geologiczne i geostatystyka

Name of subject in English Computer Aided Geological Modelling and Geostatistics

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116704

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		45		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		120		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1		4		
including number of ECTS points for practical classes (P)			4		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1		2		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Mathematical Statistics.
2. Fundamentals of Geology and Mineral Deposits.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Developing basic skills in computer modelling of 3-D objects.

C2 Introduction of the principles of digital modelling of typical geological structures.

C3 Introduction to the methods of deposit parameters estimation and resources evaluation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Estimation methods, principles of geostatistics, kriging estimators.

PEU_W02 Geostatistical modelling of the selected deposit parameters (domain analysis, variogram modelling).

PEU_W03 Creating and validating 3-D models of various geological structures in the comprehensive dedicated software environment.

relating to skills:

PEU_U01 Application of relevant estimation methods for quality modelling of a deposit.

PEU_U02 Evaluating 3-D objects against structural and quality block models (volumes, tonnages, grades).

PEU_U03 Describing the interpretation and applied approach, creating models, evaluation results, recommendations for possible enhancements.

relating to social competences:

PEK_K01 The student can think and act in a creative and enterprising way.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction to the course. Geological database and validation of the geological data.	2
Lec 2	Geology of the seam.	2
Lec 3	Structural model of the stratified deposit. Methods of the prediction of the surface layer parameters.	2
Lec 4	Spatial distribution of samples values. Regionalized variable.	2
Lec 5	BLUE Estimator of the mean value: Kriging.	2
Lec 6	Quality model of the deposit – block model of the parameter layers. Estimation and evaluation of the block model.	2
Lec 7	Reserves modelling and evaluation.	2
Lec 8	Mineral resources. International reporting. The JORC Code	1
Total hours		15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
Total hours		0

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Determining the rules of work at the laboratory.	3
Lab 2	Assignment of the individual dataset for the exercises and creating initial	3

	data files.	
Lab 3	Data validation and creating initial geological database.	3
Lab 4	Construction of the structural wireframe model of stratigraphy layers.	3
Lab 5	Construction of the block model of the deposit and overburden layers. Thickness and stripping ratio analysis.	3
Lab 6	Data preparation to geostatistical analysis. Compositing of the samples.	3
Lab 7	Domain analysis with the use of the statistical methods.	3
Lab 8	Determination of the empirical variogram. Anisotropy analysis.	3
Lab 9	Variogram modelling.	3
Lab 10	Kriging Neighborhood Analysis - defining optimal parameters of the estimation procedure.	3
Lab 11	Estimation of quality parameters in block model of the deposit layers. Validation of the estimation quality.	3
Lab 12	Validation of the quality model and classification of the resources. Balance resources evaluation.	3
Lab 13	Preparation of data for continuous surface mining ultimate pit design. Ultimate pit outlines generation.	3
Lab 14	Wireframe and block modelling of the ultimate pit.	3
Lab 15	Reserves evaluation, visualization and interrogation of created models.	3
	Total hours	45

Project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	0

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	0

TEACHING TOOLS USED
N1. Form of lectures - traditional, multimedia presentations using specialized software and demonstrations of its application "live", individual development of specialist topics covered during the lecture
N2. Individual development of project tasks within the laboratories frames, individual development of electronic reports concerning project tasks within the laboratories frames
N3. Evaluation of laboratory tasks reports with multipoint grade of student's work, group analysis of the results obtained during laboratory tasks; preparation of conclusions concerning data dependencies and constraints of mining projects, skill control tests, duty hours in laboratory

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F –	Learning outcomes	Way of evaluating learning outcomes
------------------------	-------------------	-------------------------------------

forming during semester), P – concluding (at semester end)	code	achievement
F1	PEU_W01 PEU_W02	Lecture grade on the basis of the written examination
F2	PEU_W03	Laboratory task assessment: “structural modelling assessment
F3	PEU_U01	Laboratory task assessment: “geostatistical modelling”
F4	PEU_U02 PEU_U03	Laboratory task assessment: “reserves evaluation”
P average of F1, F2, F3, F4		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] M. Armstrong, Basic Linear Geostatistics, Springer Verlag, 1998
- [2] P. Goovaerts: “Geostatistics for Natural Resource Evaluation“, Oxford University Press, 1997
- [3] R. H. Grishong, Jr., 3-D Structural Geology, Springer Verlag, 2008
- [4] K. Hefferan, J. O’Brien, Earth materials, Willey-Blacwell, Chichester U.K., 2010
- [5] W. Hustrulid, M. Kuchta, Open pit mine planning and design. Chapter 3. Orebody description, Taylor&Francis, 2013
- [6] A. G. Journel, and C.J. Huijbregts, Mining Geostatistics, Academic Press, 1978
- [7] Ch.C. Plummer, D.H. Carlson, L. Hammersley, Physical geology, McGraw-Hill I.E. N.Y. 2010
- [8] D.R. Prothero, R.H. Dott Jr., Evolution of the Earth, McGraw-Hill I.E. N.Y., 2010
- [9] M.W. Rossi, C.V. Deutsch, Mineral Resources Estimation, Springer Verlag 2014

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Handouts, tutorials.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Krzysztof Hołodnik, krzysztof.holodnik@pwr.edu.pl
Dr inż. Witold Kawalec, Dr Paweł Zagożdżon

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Zarządzanie projektami, ocena ich opłacalności i ryzyka

Name of subject in English Project Management, Appraisal and Risk Evaluation

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

**Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory / optional

Subject code GGG116707

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		30	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		60	30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination/ crediting with grade*	Examination/ crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1	1	2		
including number of ECTS points for practical classes (P)		1	2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1	1	1		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of basic mathematical analysis, probability and statistical models.
2. Skills in using Excel spreadsheets.
3. Understanding of the need of lifelong learning and the importance of application of Economics, Management and Social Sciences in engineering.

SUBJECT OBJECTIVES

The course combines two groups of topics: basics of mineral economics and financial management and introduction to project management.

Part A:

C1 Introduction to basic concepts of Microeconomics and financial management.

C2 Introduction to the concept of time value of money and present the methods used to evaluate investment projects. Different techniques are illustrated by examples and case studies. The range of application as well as the advantages and disadvantages of each method are discussed. The issues of inflation and risk analysis are included.

Part B:

C3 Introduction to project management basic concepts, methods and tools.

C4 Presentation of given project management areas: Project scope management, Project time management, Project cost management, Project risk management. Project planning, scheduling and control using Microsoft Project.

C5 Presentation of the issues of effective communication in project teams, group behaviour and leadership.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Understands the concepts of demand and supply as well as their market impact.

PEU_W02 Knows the concepts of costs in economics and accounting, understands differences.

PEU_W03 Has basic knowledge about the contents and mutual interdependence of Balance Sheet, Income Statement and Cash Flow Statement.

PEU_W04 Has basic knowledge concerning the ratio analysis of financial statements.

PEU_W05 Understands the concepts of Future Value and Present Value of cash flows, Knows the main methods of capital budgeting and project evaluation.

PEU_W06 Knows the main methods of investment project risk assessment.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to analyse the reasons and consequences of changes in demand and supply.

PEU_U02 Can interpret cost data presented in different cost classification systems. Is able to make short term decisions basing on cost data.

PEU_U03 Can read information presented in financial statements and analyse them using financial ratios.

PEU_U04 Is able to calculate Present Value of cash flows, can perform capital budgeting procedure, assess the investment project as well as the risk involved.

PEU_U05 Is able to create basic project documentation and initiate the project.

PEU_U06 Can utilise the basic methods of project management, monitoring and risk assessment.

PEU_U07 Is able to utilise the basic methods of group conflict management.

PEU_U08 Is able to use the basic methods of group management and leadership, can assess effectiveness of group management.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to think and act in a systematic, creative and entrepreneurial way.

PEU_K02 Has an attitude of economic acting and decision making on the basis of financial data and forecasts.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Supply and demand, equilibrium price, changes in demand and supply. Stock and commodity markets used by mineral industries.	2
Lec 2	Costs in economics and in accounting. Cost and money outflow. Relevant cost, incremental cost, marginal cost, alternative cost. Short-term decision making.	2
Lec 3	Costs as the subject of cost accounting, different systems of cost accounting. Different methods of cost data presentation (by types, divided into direct and indirect costs). Cost allocation.	2

Lec 4	Variable and fixed costs. Break even point. Cost-volume –profit analysis.	1
Lec 5	Basics of financial accounting. Income statement and cash flow statement. Balance sheet. Working capital. Examples of financial statements of mining companies.	2
Lec 6	Financial ratio analysis. Liquidity, profitability, activity and debt ratios. Financial and operating leverage.	2
Lec 7	The concept of time value of money. Computation of future and present value of money by means of spreadsheet functions. Basics of capital budgeting. Evaluation of different methods.	2
Lec 8	The concept of risk and return. Quantification of risk. Risk analysis in project evaluation: sensitivity analysis, scenario analysis, other methods.	2
	Total hours	15
Laboratory		Number of hours
Part A		
Lab 1	Supply and Demand curves. Elasticity of demand.	2
Lab 2	Economic costs. Cost curves. Profit maximization cases.	2
Lab 3	Managerial cost accounting. Decision making cases.	2
Lab 4	Basic financial accounting. Creation of simple Balance Sheet, Profit and Loss Statement and Cash Flow Statement.	2
Lab 5	Ratio analysis based on financial statements of companies.	2
Lab 6	Time value of money and capital budgeting – calculation by means of Excel functions.	2
Lab 7	Financial model of an investment. Sensitivity and Scenario analysis.	3
Part B		
Lab 8	Basic concepts (process, project, project management, management by projects, critical factors for project success, competences). Preparing and initiation of the project. Project analysis (project environment, stakeholders, project objectives).	3
Lab 9	Planning and estimating of the project. Project phases and life cycle.	3
Lab 10	Project organization. Project scope management. Planning of activities, resources and costs.	3
Lab 11	Project risk management. Project monitoring. Project management methodologies.	3
Lab 12	Quality management. Change control. Project closing.	3
	Total hours	30
Project		Number of hours
Proj 1	Issues of understanding communication: Definitions Models (Schramm	3

	model, Berlo's SMCR (source, message, channel, receiver) model, McCroskey model, Reusch and Bateson model, Westley-MacLean model).	
Proj 2	Conflict. Sources of conflicts. Kilmann and Thomas classification of conflict. Kilmann and Thomas test. Different styles of conflict solving. Roles of conflict in group development.	3
Proj 3	Team roles. Team roles Belbin perspective. Discussion group roles. Effective managerial behaviour in the context of team roles.	3
Proj 4	Leadership. Hersey and Blanchard theory. Black and Mouton approach to leadership. Fiedler theory and his Least Preferred. Coworker Scale. Situational leadership self-assessment.	3
Proj 5	Summary; Effective managerial behaviour from the different contexts.	3
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

- N1. Intractive lecture, slideshow and discussion
N2. Laboratory assignments with the use of Excel spreadsheet
N3. Team work on projects
N4. Individual work – literature studies

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_W01-W06 PEU_K01-K02	Discussion, active participation in laboratory and project classes
P1	PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Assessment of laboratory assignments solutions and project reports
P2	PEU_W01-W06 PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Written examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Erhardt M., Brigham E.: Financial Management Theory and Practice. South-Western Cengage Learning, USA
[2] Johnson H.: Making Capital Budgeting Decisions – Maximising the Value of the Firm. Financial Times/Prentice Hall (April 15, 1999)
[3] Lock D.: Project Management. Routledge; 10th Edition (April 11, 2013)

SECONDARY LITERATURE:

- [1] A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK®Guide Fourth Edition), Project Management Institute, 2008 (2004). wydanie polskie, MT&DC Warszawa, 2009 (2006)
[2] Handouts, articles

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Gabriela Paszkowska, gabriela.paszowska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Geofizyka inżynierska

Name of subject in English Engineering Geophysics

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

**Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116705

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	40			50	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)				2	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge of fundamentals of applied geophysics, physics and geology.
2. Knows fundamentals of soil and rock mechanics.
3. Is able to use MS Office software.
4. Is able to work in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Familiarize with physical phenomena in geosphere of the Earth.
- C2 Familiarize with engineering problems solved by means of geophysical surveying.
- C3 Familiarize with various geophysical surveys.
- C4 Acquisition of skills to plan geophysical field surveying and to interpret its results.
- C5 Development of skills to work in a group.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Recognizes, names and explains engineering problems in different fields.

PEU_W02 Identifies, describes and chooses geophysical surveying methods.

PEU_W03 Analyses and assesses case studies from solving the engineering problems.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to coordinate team work, create field research plans and manage the work progress.

PEU_U02 Is able to independently create solutions for complex practical problems in engineering and geoenvironmental engineering applying knowledge about geophysical surveying, mining geophysics, utilizing modern methods in geophysical data acquisition and interpretation.

PEU_U03 Is able to critically assess, process and interpreted results of the geophysical surveying and provide recommendations related to engineering problems in mining, civil engineering, engineering geology, municipal waste site, archeology, engineering properties of soil and rocks, hydrogeology, monitoring seepage in river dykes or dams.

PEU_U04 Is able to solve geophysical problems.

PEU_U05 Is able to conduct auto-didactical education related to detailed handling of typical software.

relating to social competences:

PEU_K02 understands the need to create and transfer to the society – among others by mass media- information and opinions related to mining engineering achievements and other activities of mining engineer; tries to transfer the information in commonly understood way, presenting different points of view; is aware of the quality and need to shape the work safety culture in mining and the responsibility for the health and life of other employees.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Physical properties of rocks. Inter-relationships between the various subdisciplines of applied geophysics. Overview of geophysical methods, their physical principles and applications. Methodology of geophysical surveying.	1
Lec 2	Engineering problems solved with geophysical surveying. Case studies.	2
Lec 3	Electrical resistivity methods. Tomography and VSE. IP method. Physical principles. Equipment. Methods of field surveying. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 4	Electromagnetic methods. FDEM and TDEM methods. Magnetotelluric methods. Physical principles. Methods of field surveying. Equipment. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 5	GPR surveying. Physical principles. Methods of field surveying. Equipment. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 6	Seismic tomography. Seismic interferometry. Physical principles.	2

	Applications. Case studies.	
Lec 7	Mine geophysics. Seismology. Seismic methods. Active and passive seismic tomography. Microgravimetry. Case studies.	2
Lec 8	Gravity and magnetic surveying. Equipment. Methods of field surveying. Interpretation and application. Case studies.	2
	Total hours	15

Forma zajęć - projekt		Number of hours
Proj 1	One selected geophysical technique. Fundamentals and equipment. Field surveying.	4
Proj 2	Processing and interpretation of field data.	3
Proj 3	Solving the geophysical problems.	8
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED
N1. Lecture aided by presentation N2. Demonstration N3. Discussion and consultations N4. Calculations N5. Practical field surveying

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P1	W01-W03	Test related to lecture content. Final grade.
F1	U01-U02, U05	Test. Project 1. Report on Project 1.
F2	U03, U05	Test. Project 2. Report on Project 2.
F3	U04, U05	Test. Solving geophysical problems.
F1-F3, P2	U01-U05 K02	Grades are given for each of three project tasks including tests and reports. The final grade P2 for the project course is the weighted average grade of F1-F3.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Aki, K., Richards P.G., 1980. Quantitative Seismology: Theory and Methods. W.H. Freeman Co.. San Francisco.</p> <p>[2] Burger, H.R., Sheehan, A.F., Jones, C.H., 2006. Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. W.W. Norton & Company, Inc.</p> <p>[3] Mendecki, A.J. (ed.), 1997. Seismic Monitoring in Mines. Chapman & Hall.</p> <p>[4] Reynolds, J.M., 2011. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Wiley – Blackwell. John Wiley & Sons.</p> <p>[5] Sharma, Prem V., 2002. Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press.</p>

- [6] Torge, W., 1989. Gravimetry. Water de Gruyter. Berlin. New York.
- [7] Selected Journal Publications (for example journals: Progress in Geophysics, Engineering Geophysics Journal, Environmental and Engineering Geophysics, Journal of Geophysics and Engineering, Pure and Applied Geophysics).

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Lowrie, W., 2007. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.
- [2] Milsom, J., 2003. Field Geophysics. John Wiley & Sons Ltd.
- [3] Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. Cambridge University Press.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr Anna Barbara Gogolewska, anna.gogolewska@pwr.edu.pl

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Zintegrowana analiza deformacji w geomechanice**Name of subject in English** Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering

Geotechnical and Environmental Engineering

Geomatics for Mineral Resources Management

Profile: academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116709**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		60		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	5				
including number of ECTS points for practical classes (P)	3		2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2,5		1,5		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of geomechanics.
2. Basic knowledge of mining.
3. Basic knowledge of rock mass monitoring.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Presentation of the role of monitoring in sustainable mining.

C2 Preparation and analysis of rock mass deformation caused by mining activities.

C3 Preparation and analysis of deformation of dams and slopes.

C4 Teaching the principles of FEM modeling.

C5 The ability to use integrated analysis using deterministic FEM modeling and results of geodetic and geotechnical measurements.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Is able to distinguish and describe the application of deformation monitoring techniques in the spectrum of engineering disciplines such as mining and civil engineering.

PEU_W02 Is able to characterize the rock mass and mining methods.

PEU_W03 Has knowledge of the empirical and deterministic analyzes of rock mass deformation with the use of FEM.

PEU_W04 Has knowledge of the basics and applications of the analysis of an integrated deterministic method with the results of geodetic measurements.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to determine the main assumptions of geodetic measurements of deformations caused by mining operations.

PEU_U02 Is able to prepare the FEM model.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to assess the role of monitoring and prediction in sustainable mining throughout its cycle.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Syllabus, course requirements, literature.	2
Lec 2	Introduction to integrated deformation analysis.	2
Lec 3	The role of monitoring in sustainable mining.	2
Lec 4	Description of physical phenomena: statics-dynamics, heat propagation, fluid flow, changes in the force of gravity, applications.	2
Lec 5	Methods of deformation analysis: using the analysis of solid systems and mechanics.	2
Lec 6	General classification of monitoring methods: absolute and relative deformation measurements.	2
Lec 7	Advantages and disadvantages of geodetic and geotechnical-structural methods, the concept of integrated measurements.	2
Lec 8	Mechanics of solids. The problem of boundary conditions.	2
Lec 9	Truss system solution - relation to FEM.	2
Lec 10	Empirical methods for determining surface deformation caused by underground mining (gas and kerosene) and opencast mining, application of FEM, category of terrain.	2
Lec 11	Application examples of integration: slope stability in opencast mines, Chiquimata, Chile, Nevada USA.	2
Lec 12	Examples of the application of integration: deformation of the rock mass in the areas of underground mining in a salt mine in Canada.	2
Lec 13	Problems of natural gas and kerosene extraction.	2
Lec 14	Summary.	2
Lec 15	Test.	2

	Total hours	30
--	-------------	-----------

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Presentation of the scope of laboratory and literature.	2
Lab 2	Analysis of the impact of load on the rock mass - application of the GeoStudio 2007 program.	2
Lab 3	In-situ stress analysis of rock mass and loaded rock mass.	2
Lab 4	Designing a geodetic measurement in the mining area of underground mining based on FEM results. Discussion of the measurement project.	2
Lab 5	Designation of the mining area category. Discussion of the project results.	2
Lab 6	Designing a geodetic measurement in an open pit mine based on the FEM model.	2
Lab 7	Designing geodetic measurement of an earth dam based on the FEM model. Discussion of the analysis.	2
Lab 8	Summary	1
	Total hours	15

Project		Number of hours
Proj 1	Determination of FEM deformation of the rock mass caused by underground mining, designation of the terrain category. Elastic and nonlinear analysis. Monitoring overview.	6
Proj 2	Summary	1
Proj 3	Determination of FEM deformation of a slope / earth dam under conditions of variable water level. Determining the safety factor using the Geostudio software. Monitoring overview.	6
Proj 4	Summary	2
	Total hours	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Lecture, multimedial presentation, movie

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_U01 PEU_U02	Marks from Lab 2-7, project 1 and 2.
F2		
F3		
P	PEU_W01 – PEU_W06, PEU_U01 – PEU_U06	Test, final grade from Lecture. Final grade from Lab. Average from reports and project.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Szostak-Chrzanowski, A., A. Chrzanowski,(2010), „Integeted analysis of deformations in geomechanics “, UNB, Fredericton, N.B., 220p.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Szostak-Chrzanowski, A., A. Chrzanowski, M. Massiera (2005) “Use of deformation mo results in solving geomechanical problems – case studies “, *Engineering Geology*, vol. 79 Issues 1-2, pp. 3-12.
- [2] Chrzanowski,A. (1993):"Modern Surveying Techniques for Mining and Civil Engineering 33 in: *Comprehensive Rock Engineering*, Pergamon Press,Vol.3.Chapter 33, pp.773-809.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Anna Chrzanowska anna.chrzanowska@pwr.edu.pl

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Bezpieczeństwo i higiena pracy**Name of subject in English** Occupational Health and Safety**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116706**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical classes (P)				1	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1			1	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Possesses basic knowledge of technologies used in open-pit mines and underground mines.
2. Is able to use Microsoft Office environment to prepare documents in Word, multimedia presentations in Power Point and work with Excel spreadsheets.
3. Is able to identify harmful, dangerous and nuisance factors in the workplace environment.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 To introduce the principles of occupational risk assessment in accordance with relevant standards.

C2 To present the principles of occupational risk assessment and the determination of admissibility with the use of STER software and the RISC SCORE method.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Possesses general knowledge of rules of occupational risk assessment formulation.

PEU_W02 Possesses knowledge of evaluating and determining the admissibility of occupational risk.

PEU_W03 Possesses general knowledge of corrective and preventive actions regarding hazards of typical work posts in the mining industry.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to identify hazards of harmful, dangerous and nuisance factors of typical work posts in the mining industry.

PEU_U02 Is able to estimate and determine risk acceptability with methods according to STER software and the RISC SCORE method.

PEU_U03 Is able to plan corrective and preventive actions for hazards of typical work posts in the mining industry.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to work in a team and together complete occupational risk assessment and develop its results and the required documentation in the form of a team report.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Definition of occupational risk. Legal basics of occupational risk assessment. Risk assessment methods. Course of occupational risk assessment. Information necessary for occupational risk assessment. Identification of harmful, dangerous and nuisance factors in the work environment.	3
Lec 2	Estimation of occupational risk assessment and determination of admissibility. Corrective and preventive actions. Familiarizing employees with the results of occupational risk assessment. Implementation of agreed corrective and preventive actions. Monitoring the effectiveness of implemented actions. Periodic occupational risk assessment. Harmful factors – identification and assessment of risks.	3
Lec 3	Dangerous factors - identification and assessment of risks.	3
Lec 4	Nuisance factors in occupational risk assessment: psychological burden, static burden, monotype.	3
Lec 5	Methods of occupational risk assessment: STER software, the RISC SCORE method, written test	3
	Total hours	15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1		
Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Lab 5		
...		
	Total hours	

Project		Number of hours
Proj 1	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – description of work post, identification of hazards. Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of harmful factors (dust, noise).	3
Proj 2	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of harmful factors (vibration, chemical agents).	3
Proj 3	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of dangerous factors (slippery or uneven surfaces, falling elements, moving parts, moving machinery and transported items).	3
Proj 4	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility for nuisance factors (psychological burden, static burden, monotony).	3
Proj 5	Occupational risk assessment for a selected work post with the use of the RISC SCORE method, presentation of executed exercises, test.	3
	Suma godzin	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
<p>N1. Informative lecture with elements of problematic lectures</p> <p>N2. Multimedia presentations</p> <p>N3. Didactic discussions during lectures</p> <p>N4. Didactic discussions during laboratory classes</p> <p>N5. Computer presentation of executed occupational risk assessments</p> <p>N6. Consultation</p>

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement

end)		
F1	PEU_W01-W03	grade from a test
F2	PEU_W01-W03 PEU_U01- U03	grade from a presentation
P2	PEU_W01-W03 PEU_U01- U03	final grade from project classes (arithmetic average of F1 and F2)
P		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Occupational Safety and Health in Mining. Anthology on the situation in 16 mining countries. Ed.: Kaj Elgstrand and Eva Vingård. University of Gothenburg nr 2013;47(2) ([gupea.ub.gu.se > bitstream > gupea_2077_32882_1](http://gupea.ub.gu.se/bitstream/gupea/2077_32882_1))
- [2] Boyle, Tony: Health and safety: Risk management. IOSH, 2001.
(<http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=publications.main>)
- [3] Encyclopaedia of occupational health and safety. Fourth edition Stellman, Jeanne M. (ed.). International Labour Organization, 1998
(<http://www.ilo.org/public/english/support/publ/xtextre.htm#b103>)
(<http://www.ilo.org/public/english/support/publ/encyc/>)
- [4] McKeown, Céline; Twiss, Michael: Workplace ergonomics: A practical guide, IOSH, 2001, 160 p. <http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=publications.main>

SECONDARY LITERATURE:

- [1] van Liemt, Gijsbert: Applying global best practice: Workers and the "new" methods of production organization. Employment and Training Papers 15, Geneva: International Labour Organization, 1998, 18 p.
<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/publicat/iloshcat/work-org.htm>
<http://www.ilo.org/public/english/employment/strat/download/etp15.pdf>
- [2] Preventing accidents at work. Various Authors In: Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work, Issue 4, November 20, 2001 Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001
http://agency.osha.eu.int/publications/magazine/4/en/mag4_en.PDF
- [3] St. John Holt, Allan: Principles of safety and health at work. 6th edition, IOSH, 2002, 332 p. <http://www.iosh.co.uk/files/publications/Principles6flyer030225.pdf>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Żaklina Konopacka, zaklina.konopacka@pwr.edu.pl

Semestr 2
Montanuniversität Leoben

Spatial Planning

Course Nb	200.177
ECTS	2
Type	Lecture / Practical
Offering period	Wintersemester
Lecturer	Pilgram
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Functional and Legal Spatial Planning • Overview of the levels and planning instruments of Spatial Planning in Austria • How to use these planning tools • How and where can I get information about sources of data and accuracy of these data • Data sets and services of the Austrian provinces for free of use based on the principles of Open Data • Spatial Planning tasks associated with Mining License Procedures • Reorganization of Land • Cadaster and Land registration
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1)
Objective (expected results of study and acquired competences)	<p>On completion of this course the participants shall be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use the basics of Functional and Legal Spatial Planning • Use the planning instruments of Spatial Planning in Austria, the countries and Planning Tools of the regions and urbans

	<ul style="list-style-type: none"> • Know how and where to get information about sources of data and accuracy of these data • Use data sets and services of the Austrian Provinces • Use Spatial Planning Tasks associated with Mining License Procedures • Know about reorganization of land • Know about cadaster and land registration
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Lectures Active participation, discussions
Further information	
Note	<p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>
Study Program	
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 1 "Mining"
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route B: Begin Freiberg)

Risk Management in Mines

Course Nb	200.145
ECTS	3
Type	Lecture
Offering period	Wintersemester
Lecturer	Wagner
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction into the objectives and methods of risk management in mines • Definitions: hazard, risk, damage, severity number, risk number • Types of risks in mining: safety, human, geological, technical, economic, contractual, political, time, environmental • Safety risk-safety statistics • Acceptable and tolerable risks • Methods of risk identification: brain storming, risk check lists, expert risk evaluation • Methods of risk analysis: Regression and correlation analysis, probabilistic event analysis, fault tree analysis, Delphi-method, Monte Carlo simulation, scenario building • Risk classification: risk matrix-severity and probability; risk register • Risk treatment: eliminate • Monitoring: physical, environmental, financial, human • Human factor in risk management

<p>Previous knowledge expected</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Proven knowledge of mining engineering (Bachelor in Mineral Resources Engineering, examination in major mining engineering subjects) • In case these are missing the student has to pass an entrance test at the beginning of the course with the following contents: <ul style="list-style-type: none"> ○ Surface and underground mining methods ○ Mining equipment ○ Mine ventilation ○ Geology
<p>Objective (expected results of study and acquired competences)</p>	<p>On completion of this course the participants shall be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Have an appreciation of the inherent risks in mining • Have skills to identify and quantify mining risks • Know the risk management process with the emphasis on mining risks • Know risk analysis and evaluation techniques • Know about basic capabilities to perform risk assessment and management in mines.
<p>Languages of instruction</p>	<p>English</p>
<p>Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students</p>	<p>Lectures Active participation and discussion</p>
<p>Examination</p>	<p>Oral examination</p>

Further information	
Recommended reading	<p>Hartman, h. L. and Mutmansky, J. M. (2002): Introductory Mining Engineering, John Wiley & Sons Inc., 570 pp.</p> <p>ISO 3100- Risk Management. Intern. Standards Organization</p> <p>Wagner, H. (2001): Die Besonderheiten des Risikomanagements im Bergbau. Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, BHM., 146 Jg., Springer-Verlag Wien, S.37-41.</p>
Note	<p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>
Study Program	
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 1 "Mining"</p>
Master program	<p>Mining and Tunneling</p> <p>1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route B: Begin Freiberg)</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 4 "Global Resources, Earth and Technology"</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>Speciality 5 "Raw Materials and Energy Systems"</p>
Master program	<p>International Master of Science in Advanced Mineral Resources Development</p> <p>1. Part / Elective Subjects</p>

Deposit Modeling

Course Nb	200.060
ECTS	2
Type	Lecture
Offering period	Wintersemester
Lecturer	Haindl, Oberndorfer
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Goals of deposit modeling • General principles of modeling • Representation techniques: surface and volume/property models • Interpolation methods incl. introduction to geostatistics • Raw data handling (introduction databases) • Integration of modeling into mining operation (panning/forecast, validation) • The practical part: software based modeling and mine planning
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Basic knowledge on geology (deposit types and characteristics), statistics and open pit mining (interaction mining/deposit)
Objective (expected results of study and acquired competences)	<p>On completion of this course the participants shall be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • Understand the principle of creating geological and geometrical models • Use the basic tools of the mine planning software • Know fundamental methods available and their pro and cons

	<ul style="list-style-type: none"> • Design and introduce deposit modeling for a mine operation, in particular knowing the essential aspects to be considered • Analyze block models and calculate reserves and resources. • Create a 3D open pit design
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Theoretical part: lecture Practical part: covers demonstration with short exercises on real data and a homework assignment with final presentation
Further information	
Recommended reading	
Note	The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture. The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.
Study Program	
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 1 "Mining"
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route B: Begin Freiberg)
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 4 "Global Resources, Earth and Technology"

Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 3 "Raw Materials and Energy Systems"
Master program	International Master of Science in Advanced Mineral Resources Development 1. Part / Mineral Economics and Project Management

Underground Mining

Course Nb	200.036
ECTS	4
Type	Lecture
Offering period	Wintersemester
Lecturer	Moser P., Ladinig
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Underground mining methods. • Mine development. • Stopping methods for tabular deposits. • Rock Mechanic design of room and pillar system. • Pillar extraction mining. • Longwall mining. • Cut and fill mining methods. • Shrinkage stoping. • Open stoping. • Caving methods • Backfill
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Sustainable knowledge in the following fields - successful completion of the following lectures: <ul style="list-style-type: none"> ○ Mining Rock Mechanics (200.179) ○ Basics of Excavation Engineering (200.054)
Objective (expected results of study and acquired competences)	<p>On completion of this course the participant should be able to</p> <p>-on the basis of a practical (deposit) example-:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Design the access to the deposit

	<ul style="list-style-type: none"> • Develop a mining method • Discuss the geotechnical requirements and implications of different mining methods • Join together and combine all his acquired knowledge (systems thinking)!!
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	<ul style="list-style-type: none"> • Lectures • Active participation and discussion.
Further information	
Recommended reading	<p>Brady, B.H.G. and Brown, E.T.; Rock mechanics for underground mining; 3rd Ed., 2004</p> <p>Cernica, J.; Soil Mechanics; 1995</p> <p>Hustrulid: Underground mining methods. 200</p> <p>Potvin, Y.; Thomas, E.; Handbook in Mine Fill; 2005</p>
Note	<p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>

Mining Subsidence Engineering

Course Nb	200.045
ECTS	3
Type	Lecture
Offering period	Wintersemester
Lecturer	Pilgram
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Legal issues applied to mining subsidence engineering especially the pre-calculation of ground subsidence • The dynamics of ground movement and the critical areas of extraction in a subsidence trough after Lehmann • Calculation of trough components • Some varieties of calculation procedure • Measures to reduce mining damage • The components of ground movement • The time factor • Mining damage above ground • Compensation of subsidence damage • The calculation of diminished value
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1)
Objective (expected results of study and acquired competences)	<p>On completion of this course the participants shall be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plan, implement and evaluate the pre-calculation of Ground Movements with some simple different methods.

	<ul style="list-style-type: none"> • plan, assemble and analyze deformation profiles and monitoring networks of ground movements • know the basics about the legal relationship between mining and land ownership • calculate the diminished value • plan and implement measures to reduce mining damage • share the costs for damage from two or more mines.
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills)	Lectures
workload for students	Active participation, discussions
	Practical examples
Further information	
Recommended reading	<p>Kratzsch, H.: Bergschadenkunde, ISBN 3-00-001661-9</p> <p>Kratzsch, H.: Mining Subsidence Engineering, ISBN 0-387-11930-2</p> <p>Pilgram, R.: Lehrbehelf zur Vorausberechnung von Bodenbewegungen, The Precalculation of Ground Subsidence, Chair of Mining, Montanuniversitaet Leoben</p>
Note	<p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>

Study Program	
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 1 "Mining"
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route B: Begin Freiberg)
Master program	International Master of Science in Advanced Mineral Resources Development 1. Part / Elective Subjects

Mine Surveying Project Study

Course Nb	200.032
ECTS	3
Type	Project Work
Offering period	Wintersemester
Lecturer	Mayer, Pilgram
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Project study on various topics in the field of Mine Surveying and Mining Subsidence Engineering
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Successful completion of the courses <ul style="list-style-type: none"> ○ Applied Geodesy (200.199) ○ Applied Geodesy Practical (200.200) ○ Engineering Surveying (200.201) ○ Engineering Surveying Practical (200.202) ○ Pre-Calculation of Ground Movements (200.028)
Objective (expected results of study and acquired competences)	<p>On completion of this course the participants shall be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure the project, define the sequence with milestones and form working groups • Combine interdisciplinary knowledge from mine surveying and mining subsidence engineering on a practical topic
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Practical teamwork

Further information	
Recommended reading	<p>Ghilani, C. D., Wolf, P., Elementary Surveying</p> <p>Kratzsch, H.: Bergschadenkunde, ISBN 3-00-001661-9</p> <p>Kratzsch, H.: Mining Subsidence Engineering, ISBN 0-387-11930-2</p> <p>Möser, Müller, Schlemmer, Werner: Handbuch Ingenieurgeodäsie- Grundlagen; 3.Auflage; ISBN 3-87907-293-0</p> <p>Torge, W., Müller, J.: Geodesy; 4th edition; ISBN 978-3-11-020718-7</p>
Note	<p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>
Study Program	
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 1 "Mining"</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route B: Begin Freiberg)</p>
Master program	<p>International Master of Science in Advanced Mineral Resources Development</p> <p>1. Part / Elective Subjects</p>

Regulation of Mining Damages and Ensuring Land Use

Course Nb	200.091
ECTS	1,5
Type	Lecture
Offering period	Summersemester
Lecturer	Pilgram, Tscharf
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • The law in Austria and Germany governing mining damage • Construction in mining areas • Subsoil and structural damage • Pseudo mining damage: delimitation of mining damage - structural damage • Assessment of mining damages: determination of market value and calculation of depreciation of affected objects • Compensation for subsidence damage - Calculation of diminished value • Sharing the costs for damage from two or more mines • Mining damage protection - damage removal • Ensuring land use after termination of mining activities - Formation of reserves • Determination of the risk potentials of closed mines near surface and risk zoning for spatial planning • Eternity burdens in mining - future costs
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Sustainable knowledge in the field of mining subsidence especially the following contents:

	<ul style="list-style-type: none"> ○ The dynamics of ground movement and the critical areas of extraction in a subsidence trough after Lehmann ○ Calculation of trough components ○ Ground movement with flat-lying measures and trough components ○ Ground movement in steep-lying measures and trough components ○ Important angles of ground movement ○ The theoretical basis for methods employing theoretical models ○ Pre-calculation of ground movements with different methods, like some empirical methods, Methods employing Influence Functions and methods employing theoretical models
<p>Objective (expected results of study and acquired competences)</p>	<p>On completion of this course the participants shall be able to apply the knowledge about:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● The law governing mining damage ● Construction in mining areas ● Subsoil and structural damage ● Pseudo mining damage: delimitation of mining damage - structural damage ● Assessment of mining damages: determination of market value and calculation of depreciation of affected objects ● Compensation for subsidence damage - Calculation of diminished value ● Sharing the costs for damage from two or more mines ● Mining damage protection - damage removal

	<ul style="list-style-type: none"> • Ensuring land use after termination of mining activities - Formation of reserves • Determination of the risk potentials of closed mines near surface and risk zoning for spatial planning • Eternity burdens in mining - future costs
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Practical teamwork
Further information	
Recommended reading	
Note	<p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>
Study Program	
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 1 "Mining"
Master program	1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route B: Begin Freiberg)
Master program	1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)

Semestr 3

Montanuniversität Leoben

Environmental Aspects of Mineral Extraction

Course Nb	200.058
ECTS	3
Type	Lecture
Offering period	Summersemester
Lecturer	Tscharf
Course description	
Content	<p>This course provides a comprehensive outline and understanding on the impacts that mineral extraction may have on society and environment. The unit covers 7 broad areas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mining, sustainability and ethical responsibilities • Impacts of mining projects on atmospheric environment • Impacts of mining projects on terrestrial environment • Impacts of mining projects on aquatic environment • Impacts of mining projects on social values • Site reclamation and mine closure • Environmental Impact Assessment (EIA)
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Basics of Open Pit Mining (200.061) • Basics of Underground Mining (200.180)
Objective (expected results of study and acquired competences)	The students should become familiar and be capable of demonstrating an understanding with the environmental and social aspects associated with mining projects as well as environmental

	<p>impact assessment processes (EIA) in Austria, Europe and Overseas.</p> <p>On completion of this course the participants shall be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe the principles of mining and sustainable development in context with ethical responsibilities • Identify, analyze and understand the major impacts of mining projects in atmospheric, terrestrial and aquatic environments • Describe the major issues associated with social/community impacts of mining projects • Discuss the aspects of site reclamation and mine closure in context with the prevention of environmental impacts for decades after mining ceases • Describe the purpose and the stages of the EIA process
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Lecture Active participation, discussions
Further information	
Recommended reading	<p>Azcue, J. M., Ed.: Environmental impacts of mining activities. Springer, 1999.</p> <p>Environmental Law Alliance Worldwide (ELAW): Guidebook for Evaluation Mining Project EIAs, 1st edition, 2010</p> <p>Evans, A.M.: An introduction to economic geology and its environmental impact. Blackwell Science Ltd, 1997.</p>

	<p>Sengupta, M.: Environmental impacts of mining – monitoring, restoration and control. Lewis Publishers, 1993.</p> <p>Wagner, H. et al.: Umweltauswirkungen der Rohstoffgewinnung. Montanuniversitaet Leoben, 2006.</p>
Note	<p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>
Study Program	
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 1 "Mining"</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route B: Beginn Freiberg)</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 4 "Global Resources, Earth and Technology"</p>
Master program	<p>Mining and Tunnelling</p> <p>1. Part / Speciality 5 "Raw Materials and Energy Systems"</p>

Rock Mechanics

Course Nb	200.052
ECTS	5
Type	Lecture / Practical
Offering period	Summersemester
Lecturer	Ladinig, Wagner
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction into the importance of good rock engineering in underground mining and the significance of changing rock engineering conditions throughout the life of a mine. • Introduction into the topic of stresses, stresses in the earth crust, rock stresses and faulting, principles of stress measurement methods, discussion of stress measurement methods. • Stress changes caused by rock excavation, stress distributions around common mining excavations. Rock deformation around mining excavations. • Principles governing rock fracturing around mining excavations. Geological factors affecting rock fracturing. • Role of mine support. Functional requirements of mine support systems. Principles governing rock reinforcement systems. Support definitions. Discussion of support materials, structures and systems. Design of mine support systems for use in mine tunnels, tabular and large production excavations. • Rock mechanics principles governing design of mine infrastructure systems. Criteria for siting of mine infrastructure in tabular mining situations.

	<ul style="list-style-type: none"> • Rock mechanics aspects of stoping. • Design of stoping excavations for tabular and massive mineral deposits. The role of pillars and design of pillar systems. Design criteria for caving stopes. Sequencing of stoping activities • Rock bursts and dynamic rock failures.. Rock burst mechanisms. Strategies to combat the rock burst problem in deep mines. • Role of backfill in mining. Backfill types and systems. Backfill and pillar systems. • Rock mechanics management on mines.
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Bachelor in Mineral Resources Engineering or related fields of study, or proof of basic knowledge in the areas of <ul style="list-style-type: none"> ○ Strength of materials ○ Structural geology ○ Basics of rock mechanics and ○ Underground mining systems
Objective (expected results of study and acquired competences)	<p>On completion of this course the participants shall be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan stable mining layouts • Select the most appropriate stoping method • Design stable stoping excavations and pillar systems • Select and implement the most effective and economic mine support systems to protect mine workers against the hazards of rock falls and rock bursts.
Languages of instruction	English

Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Lectures Active participation and discussion
Examination	Written examination (2 h), oral examination
Further information	
Recommended reading	<ul style="list-style-type: none"> • Brady, B.H.G., Brown, E.T.: Rock Mechanics for Underground Mining. 3rd Ed., Kluwer Academic Publishers, New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow, 2004, 628 pp • Budavari, S. Ed.:(1982) Rock Mechanics in Mining Practice. S. Afr. Inst. Min. Metall. Monograph Series Nr. 5, Johannesburg, 1982, 282 pp • Hudson, J.A., Harrison, J.P.: Engineering Rock Mechanics – An Introduction to the Principles. Elsevier Science Ltd. The Boulevard, Langford Lane, Kidlington, Oxford OX5, UK, 1997, 444 pp • Hoek, E., Brown, E.T.: Underground Excavations in Rock, Institution of Mining and Metallurgy. E&FN Spon, London, 1994, 525 pp • Jaeger, J.C., Cook, N.G.W.: Fundamentals of Rock Mechanics, Chapman & Hall, London, 1979, 593 pp • Obert, L., Duvall, W.I.:(1967) Rock Mechanics and the Design of Structures in Rock. John Wiley & Sons, New York, London, Sydney, 1967, 650 pp • Salamon, M.D.G.: Rock Mechanics of Underground Excavations, In: Advances in Rock Mechanics, Proc. 3rd Congr. Int. Soc. Rock Mech., Denver, vol. 1(B), 1974, 951-1099pp

Note	The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture. The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.
Study Programs	
Master program	Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 1 "Mining"

Applied Geodesy

Course Nb	200.199
ECTS	2
Type	Lecture
Offering period	Summersemester
Lecturer	Mayer, Pilgram
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Theory of errors in observations and adjustments; method of least squares • Reference and mapping systems • Methods of precise surveying • Gyroscopic surveying • Methods of 3D positioning
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Sustainable knowledge in the field of surveying. • At the beginning of the course the students have to pass an entrance test with the following contents: <ul style="list-style-type: none"> ○ Implementation and evaluation of an angle measurement with a theodolite ○ Calculation of the 1st and 2nd main task of geodesy ○ Planning, implementation and calculation of a traverse ○ Planning, implementation and calculation of a levelling ○ Coordinate and mapping systems in geodesy and reference systems for position and height measurements

Objective (expected results of study and acquired competences)	On completion of this course the participants shall be able to <ul style="list-style-type: none"> • Detect and adjust errors in surveying • Apply reference and mapping systems including calculations • Plan, implement and evaluate precise surveying methods for distance measurements, angle measurements and levelling • Plan, implement and evaluate measurements with gyrotheodolites • Apply 3D positioning methods such as traversing, GNSS-surveying, free positioning, reverse cut and forward cut
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Lectures Active participation and discussion
Further information	
Recommended reading	Ghilani, C. D. and Wolf, P. R., Elementary Surveying
Note	The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture. The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.

Study Program	
Master program	Mining and Tunneling 1. Part / Speciality 1 "Mining"
Master program	Mining and Tunneling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A. Begin Leoben)

Applied Geodesy (Practical)

Course Nb	200.200
ECTS	2
Type	Practical
Offering period	Summersemester
Lecturer	Mayer, Pilgram
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • See Applied Geodesy (200.199)
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Sustainable knowledge in the field of surveying. • At the beginning of the course the students have to pass an entrance test with the following contents: <ul style="list-style-type: none"> ○ Implementation and evaluation of an angle measurement with a theodolite ○ Calculation of the 1st and 2nd main task of geodesy ○ Planning, implementation and calculation of a traverse ○ Planning, implementation and calculation of a levelling ○ Coordinate and mapping systems in geodesy and reference systems for position and height measurements
Objective (expected results of study and acquired competences)	<ul style="list-style-type: none"> • See Applied Geodesy (200.199)
Languages of instruction	English

Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Practical exercises
Further information	
Recommended reading	Ghilani, C. D., Wolf, P. R.: Elementary Surveying
Note	<p>This Practical can only be enrolled together with the lecture Applied Geodesy (200.199)!</p> <p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>
Study Program	
Master program	Mining and Tunneling 1. Part / Speciality 1 "Mining"
Master program	Mining and Tunelling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)

Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunelling

Course Nb	200.201
ECTS	2
Type	Lecture
Offering period	Summersemester
Lecturer	Mayer, Pilgram, Pollak
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • Introduction into the objectives and methods of engineering surveying • Selected topics of engineering surveying in mining and tunneling: <ul style="list-style-type: none"> • Construction surveying • Heading control • Monitoring and control measurements in cavity construction • Deformation analysis • Shaft Surveying • Hydrographic surveying
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Sustainable knowledge in the field of surveying. • At the beginning of the course the students have to pass an entrance test with the following contents: <ul style="list-style-type: none"> ○ Implementation and evaluation of an angle measurement with a theodolite ○ Calculation of the 1st and 2nd main task of geodesy ○ Planning, implementation and calculation of a traverse

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Planning, implementation and calculation of a levelling ○ Coordinate and mapping systems in geodesy and reference systems for position and height measurements
Objective (expected results of study and acquired competences)	<p>On completion of this course the students will have developed skills for complex problem solutions in the field of engineering surveying for mining and tunneling. They shall be able to</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plan and carry out of stake out in mining and tunneling • Plan, implement and evaluate the complete orientation (3D) of a mine • Plan and carry out surveying for heading control • Plan, assemble, survey and analyze deformation profiles and networks • Select the method and planning of hydrographic surveying
Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Lectures Active participation and discussion
Further information	
Recommended reading	<p>Möser, Müller, Schlemmer, Werner: Handbuch Ingenieurgeodäsie- Grundlagen; 3.Auflage; ISBN 3-87907-293-0</p> <p>Torge, W., Müller, J.: Geodesy; 4th edition; ISBN 978-3-11-020718-7</p>

<p>Note</p>	<p>This lecture can only be enrolled together with the practical “Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunelling” (200.202)!</p> <p>The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture.</p> <p>The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.</p>
<p>Study Program</p>	
<p>Master program</p>	<p>Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 1 "Mining"</p>
<p>Master program</p>	<p>Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)</p>
<p>Master program</p>	<p>Mining and Tunnelling 1. Part / Speciality 2 "Geotechnics and Tunnelling"</p>

Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunelling (Practical)

Course Nb	200.202
ECTS	4
Type	Practical
Offering period	Summersemester
Lecturer	Mayer, Pilgram, Pollak
Course description	
Content	<ul style="list-style-type: none"> • See: Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunelling (200.201)
Previous knowledge expected	<ul style="list-style-type: none"> • Good English skills (Minimum: CEF Level B1) • Sustainable knowledge in the field of surveying • At the beginning of the course the students have to pass an entrance test with the following contents: <ul style="list-style-type: none"> ○ Implementation and evaluation of an angle measurement with a theodolite ○ Calculation of the 1st and 2nd main task of geodesy ○ Planning, implementation and calculation of a traverse ○ Planning, implementation and calculation of a levelling ○ Coordinate and mapping systems in geodesy and reference systems for position and height measurements
Objective (expected results of study and acquired competences)	<ul style="list-style-type: none"> • See: Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunelling (200.201)

Languages of instruction	English
Teaching and learning method (delivery of skills) workload for students	Practical exercises
Further information	
Recommended reading	Möser, Müller, Schlemmer, Werner: Handbuch Ingenieurgeodäsie- Grundlagen; 3.Auflage; ISBN 3-87907-293-0 Torge, W., Müller, J.: Geodesy; 4th edition; ISBN 978-3-11-020718-7
Note	This practical can only be enrolled together with the lecture "Selected Aspects of Engineering Surveying in Mining and Tunelling" (200.201)! The assessment methods and the compulsory readings of this course will be announced in detail in the first lecture. The latest version of the lecture notes will be uploaded at the beginning of the semester.
Study Program	
Master program	Mining and Tunneling 1. Part / Speciality 1 "Mining"
Master program	Mining and Tunneling 1. Part / Speciality 2 "Geotechnics and Tunnelling"
Master program	Mining and Tunneling 1. Part / Speciality 3 "Geomatics for Mineral Resources Management" (Route A: Begin Leoben)

Uchwała nr 1/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 25 września 2020 r.

w sprawie zaopiniowania projektów programów studiów przygotowanych przez Komisje Programowe dla kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje projekty programów studiów przygotowane przez Komisje Programowe dla Kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*, tj:

- na kierunku *górnictwo i geologia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geoinżynieria i ochrona środowiska*
3. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Mining Engineering*
4. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geotechnical and Environmental Engineering*
5. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics for Mineral Resource Management*

- na kierunku *geodezja i kartografia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geomatyka*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics*

Rada przedkłada wyżej wymienione programy studiów do zaopiniowania Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka oraz Radzie Jakości Kształcenia Politechniki Wrocławskiej.

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Uchwała nr 8/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 4 listopada 2020 r.

w sprawie zaopiniowania zmodyfikowanych projektów programów studiów stacjonarnych II stopnia dla kierunku *górnictwo i geologia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje zmodyfikowane projekty programów studiów stacjonarnych II stopnia uwzględniające opinie Rady Jakości Kształcenia i Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej, dla kierunku *górnictwo i geologia*, o specjalnościach :

w języku polskim:

- Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż (EPO)
- Geoinżynieria i ochrona środowiska (GOŚ)

i w języku angielskim:

- Mining Engineering (MGE)
- Geotechnical and Environmental Engineering (GEE)
- Geomatics for Mineral Resource Management (GMR)

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: .. Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii.....

KIERUNEK STUDIÓW:..... Górnictwo i geologia.....

Przyporządkowany do dyscypliny: D1 ... Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (dyscyplina wiodąca)...

D2*

D3*

D4*

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: ...Polski.....

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów

Uchwała nr Senatu PWr z dnia

Obowiązuje od ..1.01.2021

*niepotrzebne skreślić

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Wydział: Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Kierunek studiów: Górnictwo i geologia (GIG)
Poziom studiów: studia drugiego stopnia
Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina: **nauki inżynieryjno-techniczne;**
Dyscyplina: **inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

.....

Objaśnienie oznaczeń:

P6U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia - 6 poziom PRK*

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK*

P6S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach pierwszego stopnia studiów - 6 poziom PRK *

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia/ jednolitych magisterskich – 7 poziom PRK*

W – kategoria „wiedza”

U – kategoria „umiejętności”

K – kategoria „kompetencje społeczne”

K(symbol kierunku)_W1, K(symbol kierunku)_W2, K(symbol kierunku)_W3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „wiedza”

K(symbol kierunku)_U1, K(symbol kierunku)_U2, K(symbol kierunku)_U3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „umiejętności”

K(symbol kierunku)_K1, K(symbol kierunku)_K2, K(symbol kierunku)_K3, ...- efekty kierunkowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., S(symbol specjalności)_W..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „wiedza”

S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., S(symbol specjalności)_U..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „umiejętności”

S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., S(symbol specjalności)_K..., ...- efekty specjalnościowe dot. kategorii „kompetencje społeczne”

...._inż – efekty uczenia się umożliwiające uzyskanie kompetencji inżynierskich

*niepotrzebne usunąć

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Górnictwo i Geologia Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do charakterystyk PRK		
		Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
K2_GIG_W01	ma wiedzę o metodach analizy statystycznej i geostatystycznej parametrów złożowych i ich zastosowaniach do analizy danych	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W02	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki i/lub chemii, niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości materii	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W03	ma podstawową wiedzę o roli i głównych zasadach zarządzania finansami w przedsiębiorstwie	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
K2_GIG_W04	ma wiedzę w zakresie systemów monitorowania i zarządzania środowiskiem w Polsce i krajach UE z wykorzystaniem narzędzi informatycznych		P7S_WG P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W05	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych i psychologicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W06	zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności zawodowej związanej z kierunkiem górnictwo i geologia		P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W07	ma wiedzę w zakresie procesów i technologii stosowanych w przemyśle wydobywczym i przetwórczym surowców mineralnych		P7S_WG	P7S_WG_inż

osiąga efekty w kategorii WIEDZA w jednej z następujących specjalności: • prowadzonych po polsku: Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż (S2_EPO_W) (załącznik 1) Geologia Poszukiwawcza i Górnictwo (S2_GPG_W) (załącznik 2) Geoinformatyka(S2_GIF_W) (załącznik 3) Geoinżynieria (S2_GI_W) (załącznik 4) Geoinżynieria i ochrona środowiska (S2_GOŚ_W) (załącznik 8) • prowadzonych po angielsku Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_W) (załącznik 5) Mining Engineering (Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż)(S2_MGE_W) (załącznik 6) Geomatics for Mineral Resources Management (S2_GME_W) (załącznik 7)				
UMIEJĘTNOŚCI (U)				
K2_GIG_U01	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;		P7S_UK	
K2_GIG_U02	w zakresie języka obcego, którego naukę kontynuował, ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (ESOKJ), rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne w zakresie górnictwa i geologii, stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera		P7S_UK	
K2_GIG_U03	w zakresie drugiego języka obcego, rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego; potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy (np. list nieformalny), potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę		P7S_UK	

	socjokulturową;			
K2_GIG_U04	potrafi zbudować model przestrzennej zmienności parametru złożowego i wykorzystać go do projektowania eksploatacji złoża lub przeróbki surowca mineralnego		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
K2_GIG_U05	umie stosować metody i odpowiednie narzędzia informatyczne w systemach zarządzania komponentami środowiska	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inż
K2_GIG_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		P7S_UW	P7S_UW2_inż
K2_GIG_U07	potrafi zaprojektować systemy technologiczne stosowane w przemyśle wydobywczym lub przetwórczym surowców mineralnych		P7S_UW	P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
K2_GIG_U08	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi organizować proces uczenia się innych osób	P7U_U	P7S_UU	
K2_GIG_U09	potrafi pracować zespołowo i kierować zespołem w celu pełnego wykorzystania jego potencjału dla rozwiązania powierzonych zadań	P7U_U	P7S_UO	
osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI w jednej z następujących specjalności:				
<ul style="list-style-type: none"> • prowadzonych po polsku: Eksploracja Podziemna i Odkrywkowa Złóż (S2_EPO_U) (załącznik 1) Geologia Poszukiwawcza i Górnicza (S2_GPG_U) (załącznik 2) Geoinformatyka (S2_GIF_U) (załącznik 3) Geoinżynieria (S2_GI_U) (załącznik 4) Geoinżynieria i Ochrona Środowiska (S2_GOŚ_U) (załącznik 8) • prowadzonych po angielsku Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_U) (załącznik 5) Mining Engineering (Eksploracja Podziemna i Odkrywkowa Złóż)(S2_MGE_U) (załącznik 6) Geomatics for Mineral Resources Management (S2_GME_U) (załącznik 7) 				

KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K)

K2_GIG_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy		P7S_KK P7S_KR	
K2_GIG_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	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2_GIG_K03	ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

Specjalność: Geoinżynieria i ochrona środowiska

Symbol specjalnościowych efektów uczenia się	Opis efektów uczenia się dla specjalności Geoinżynieria i ochrona środowiska Po ukończeniu kierunku studiów absolwent:	Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów		
		Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U)	Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S)	
			Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK	Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
WIEDZA (W)				
S2_GOŚ_W08	ma poszerzoną wiedzę w zakresie geologii i hydrogeologii, w tym wiedzę niezbędną do rozpoznania i oceny warunków geologiczno-inżynierskich podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa oraz wpływu działalności człowieka na środowisko gruntowo-skalne, rozumie geologiczne podstawy problemów środowiskowych, zna rolę minerałów w powstawaniu i likwidacji problemów środowiskowych oraz inne zagrożenia geologiczne.		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GOŚ_W09	ma najnowszą wiedzę w zakresie geofizyki. Zna metody pomiaru wielkości geofizycznych, ich przetwarzania i interpretacji		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W10	ma poszerzoną wiedzę o podstawach teorii sprężystości i reologii skał i gruntów w zastosowaniu do opisu właściwości reologicznych górotworu w górnictwie i budownictwie, zna zaawansowane metody analityczne stosowane w badaniach statycznych i dynamicznych skał, posiada wiedzę niezbędną do opisu naturalnych oraz antropogenicznych procesów zachodzących w górotworze.		P7S_WG	P7S_WG_inż

S2_GOŚ_W11	ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę o możliwościach wykorzystania geotechniki do celów oceny zjawisk decydujących o stateczności górotworu otaczającego wykopy (odkrywki) i nasypy (zwałowiska) oraz o zasadach ich wymiarowania, wzmocnienia i zabezpieczania.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W12	ma wiedzę w zakresie geochemii i metod analitycznych oraz zna czynniki i procesy kształtujące obieg pierwiastków w przyrodzie, zna podstawową terminologię naukową i praktyczną z zakresu geochemii	P7U_W	P7S_WG	
S2_GOŚ_W13	ma usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę o zmianach stanu naprężeń zachodzących w górotworze wokół podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych, ich opisu matematycznego oraz sposobach projektowania konstrukcji (obudów) do zabezpieczenia stateczności górotworu.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W14	ma poszerzoną wiedzę o zagrożeniach wodnych występujących w górnictwie przy eksploatacji odkrywkowej i podziemnej oraz o sposobach przeciwdziałania tym zagrożeniom.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W15	ma ogólną wiedzę w zakresie przyczyn występowania i skali zagrożenia wstrząsami i tąpnięciami w światowym i krajowym górnictwie podziemnym oraz uporządkowaną wiedzę o technologicznych, aktywnych i organizacyjnych metodach profilaktyki tąpniowej w górnictwie węgla kamiennego i rud.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W16	ma wiedzę o zmianach górotworu zachodzących podczas eksploatacji górniczej ze szczególnym uwzględnieniem jej wpływu na powierzchnię terenu oraz metodach monitorowania tych zmian w celu umożliwienia ochrony powierzchni		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W17	ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania komputerowego zjawisk jakie zachodzą wokół odkrywkowych i podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych oraz przy projektowaniu obudów i powierzchniowych masywnych, budowli geoinżynierskich.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W18	Ma podstawową wiedzę o gospodarce odpadami przemysłowymi, zna rodzaje odpadów, ich zawartość i wpływ na środowisko, rozumie koncepcje zrównoważonego rozwoju i gospodarki obiegu zamkniętego.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GOŚ_W19	Ma podstawową wiedzę o modelowaniu komputerowym obiektów 3-D. Zna zasady modelowania cyfrowego podstawowych struktur geologicznych.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GOŚ_W20	Posiada wiedzę na temat społeczno-środowiskowych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstw. Zna zagadnienia dotyczące społecznej	P7U_W	P7S_WK	

	odpowiedzialności biznesu oraz zrównoważonego rozwoju. Posiada wiedzę dotyczącą roli interesariuszy w zrównoważonym rozwoju organizacji.			
S2_GOŚ_W21	ma wiedzę w zakresie podstaw metodycznych i technicznych oceny ryzyka zawodowego w świetle prawa polskiego i międzynarodowego, ma wiedzę w zakresie podstaw organizacji i zarządzania bezpieczeństwem pracy niezbędną dla osób kierownictwa i dozoru ruchu w górnictwie i geoinżynierii.	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GOŚ_W22	Zna techniki modelowania przestrzennego wspomagające projektowanie i monitorowanie wyrobisk i innych obiektów geoinżynierskich, integrację modeli oraz ich wizualizację w środowisku VR.		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_GOŚ_W23	Zna procedury oceny wpływu na środowisko, regulacje prawne w tym zakresie, czynniki wpływające na taką ocenę, etapy opracowania studium wpływu na środowisko, skuteczność stosowanych metod badawczych, ma wiedzę o podstawowych koncepcjach i ramach oceny ryzyka środowiskowego i stopnia narażenia zdrowia ludzi.		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W24	Posiada pogłębioną wiedzę w zakresie ekonomicznej oceny projektów inwestycyjnych oraz oceny ryzyka inwestycji	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
S2_GOŚ_W25	Zna metody zintegrowanej analizy deformacji - z wykorzystaniem wyników monitorowania oraz numerycznego modelowania MES- niezbędne do analizy procesów zachodzących w obiektach geoinżynierskich oraz w górotworze w czasie eksploatacji górniczej i po jej zakończeniu. Zna zasady metody elementów skończonych (MES). Ma niezbędną wiedzę do rozwiązywania problemów deformacji z wykorzystaniem oprogramowania GeoStudio SIGMA. Ma wiedzę niezbędną do zastosowania MES do wyznaczenia rozkładu naprężeń w górotworze oraz do określenia wpływu na powierzchnię terenu eksploatacji podziemnej lub odkrywkowej prowadzonej różnymi metodami górniczymi.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_GOŚ_W26	Ma usystematyzowaną wiedzę o podstawach i rodzajach systemów zarządzania środowiskiem. Zna narzędzia i instrumenty wspomagające ich wprowadzanie oraz obowiązujące regulacje prawne.		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż

UMIEJĘTNOŚCI (U)

S2_GOŚ_U10	posiada umiejętność interpretacji budowy geologicznej, zjawisk geologicznych i geodynamicznych, potrafi ocenić właściwości geotechniczne gruntów i scharakteryzować warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania obiektów budowlanych oraz sporządzić dokumentację geologiczno-inżynierską z wykonanych prac	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_GOŚ_U11	potrafi stosować metody sejsmologii, sejsmiki, sejsmoakustyki górniczej oraz grawimetrii i radiometrii do rozpoznania górotworu i jego tektoniki oraz do wykrywania, przewidywania i zwalczania naturalnych zagrożeń, potrafi zaplanować pomiary wielkości geofizycznych w terenie, przeprowadzić pomiary, dokonać ich analizy i interpretacji wyników		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
S2_GOŚ_U12	potrafi zastosować metody obliczeniowe z zakresu geomechaniki do określenia stanu naprężenia w górotworze i gruntach oraz wykorzystać te obliczenia do oceny stabilności wyrobisk		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż
S2_GOŚ_U13	potrafi trafnie ocenić i skutecznie zabezpieczyć stateczność budowli ziemnych: skarp nasypów i wykopów oraz zboczy na terenach osuwiskowych; przedstawi sposoby wzmocnienia ośrodka gruntowego, poda sposoby przeciwdziałania i zwalczania osuwisk Potrafi krytycznie ocenić przydatność i ograniczenia metod analitycznych oraz cyfrowych stosowanych do oceny stateczności odkrywkowych wyrobisk górniczych. Umie ocenić przydatność różnych metod monitorowania deformacji zboczy w czasie eksploatacji	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_GOŚ_U14	potrafi konstruować gruntowe konstrukcje geoinżynierskie z zastosowaniem różnych sposobów ich wzmocnienia. Umie wykonać odpowiednie obliczenia i zaprojektować wyrobisko odkrywkowe		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
S2_GOŚ_U15	potrafi interpretować przebieg procesów geologicznych, umie samodzielnie zanalizować zgromadzony materiał naukowy, zinterpretować wyniki i wyciągnąć stosowne wnioski, zna proste			

	i zaawansowane instrumentalne metody analityczne stosowane w badaniach skał, minerałów i substancji pochodzenia organicznego, zna zasady działania i możliwości analityczne określonej aparatury badawczej oraz zasady planowania badań.			
S2_GOŚ_U16	potrafi samodzielnie wykonywać dokumentację techniczną 2D przy zastosowaniu programów komputerowego wspomaganie projektowania (CAD), potrafi zastosować narzędzia, dostępne w oprogramowaniu typu GIS do zarządzania jakością środowiska		P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inż
S2_GOŚ_U17	potrafi sformułować prognozę utraty stateczności podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych oraz zaprojektować i dobrać obudowę skutecznie je zabezpieczającą, ustali i uwzględni warunki współpracy konstrukcji z górotworem i wyznaczy jej parametry	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
S2_GOŚ_U18	potrafi rozpoznać przyczyny i ustalić stopień zagrożenia wodnego i odpowiadające mu rygory prowadzenia eksploatacji górniczej oraz przedstawić sposób zabezpieczenia kopalni przed zagrożeniem wodnym		P7S_UW P7S_UK P7S_UU	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż
S2_GOŚ_U19	potrafi dokonać oceny zagrożenia sejsmicznego i tąpniętami na podstawie obserwacji i pomiarów prowadzonych w wyrobiskach górniczych oraz stosować profilaktykę tąpniową i aktywne metody ograniczania tąpnięć		P7S_UW P7S_UK P7S_UU	P7S_UW1_inż P7S_UW3_inż
S2_GOŚ_U20	potrafi prognozować skutki eksploatacji górniczej na górotwór i powierzchnię terenu i zaprojektować sieć kontrolno-pomiarową dla monitorowania zmian górotworu w rejonach eksploatacji górniczej oraz projektować odpowiednie działania zabezpieczające powierzchnię terenu, potrafi w efekcie tych działań uzyskać techniczną charakterystykę środowiska, w którym jest prowadzona działalność geoinżynierska	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW4_inż
S2_GOŚ_U21	umie posługiwać się najnowszymi narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania naziemnych budowli geoinżynierskich jak wykopy, nasypy, zapory ziemne w zróżnicowanych warunkach hydrogeologicznych i obciążeniach zewnętrznych.		P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż
S2_GOŚ_U22	umie posługiwać się najnowszymi narzędziami komputerowego		P7S_UW	P7S_UW2_inż

	wspomagania projektowania konstrukcji (obudów) zabezpieczających stateczność podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych oraz potrafi zamodelować i ustalić optymalny układ i geometrię wyrobisk kopalnianych		P7S_UU	P7S_UW4_inż
S2_GOŚ_U23	potrafi sformułować zasady odwzorowania zjawisk zachodzących w górotworze i na powierzchnię terenu w wyniku prowadzonej podziemnej eksploatacji złoża oraz dokonać kontroli stateczności budowli inżynierskich posadowionych na terenach górniczych i poddanych statycznym i dynamicznym wpływom zewnętrznym		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_GOŚ_U24	umie posługiwać się narzędziami komputerowego wspomaganie modelowania złóż zgodnie z aktualnymi standardami światowymi		P7S_UW P7S_UU	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_GOŚ_U25	potrafi przeprowadzić ocenę ryzyka zawodowego dla wytypowanych czynników środowiska pracy z zastosowaniem narzędzi komputerowych, potrafi samodzielnie opracować elementy dokumentów bezpieczeństwa pracy wymagane przepisami prawa geologicznego i górniczego		P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż
S2_GOŚ_U26	potrafi przygotować zarys raportu zintegrowanego oraz raportu zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa (dane niefinansowe), ocenić jego poprawność i kompletność w oparciu o obowiązujące przepisy prawne i wytyczne, potrafi przekazać zawarte w nim treści różnym grupom interesariuszy		P7S_UW P7S_UO P7S_UK P7S_UU	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż
S2_GOŚ_U27	posiada umiejętności budowy modeli przestrzennych powierzchni terenu, wyrobisk i wybranych obiektów geoinżynierskich oraz ich wizualizacji w środowisku VR		P7S_UW P7S_UU	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_GOŚ_U28	potrafi przeprowadzić podstawowe badania laboratoryjne własności fizycznych i chemicznych wód, gazów i substancji stałych i określić zawartość zanieczyszczeń		P7S_UW	P7S_UW1_inż
S2_GOŚ_U29	umie zaprojektować i zastosować system monitorowania deformacji geodezyjnych, potrafi wykonać pomiary deformacji (manualnie i w systemie automatycznym), przeprowadzić analizę komputerową wyników pomiarów i weryfikację obliczeń, umie rozwiązywać problemy z zakresu geomechaniki z zastosowaniem MES	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inż
S2_GOŚ_U30	potrafi przeprowadzić ocenę wpływu działalności przemysłowej na		P7S_UW	P7S_UW2_inż

	środowisko dla prostego studium przypadku, potrafi interpretować dokumentację dotyczącą oceny ryzyka negatywnego wpływu działalności górniczej na zdrowie ludności oraz samodzielnie dokonać prostych obliczeń ryzyka, potrafi pracować w zespole oceniającym ryzyko środowiskowe		P7S_UO	P7S_UW3_inż
S2_GOŚ_U31	dla zadanych warunków geologiczno-górnicych, potrafi dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia informatyczne do systemowego zarządzania komponentami środowiska		P7S_UW P7S_UO	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

1. Opis ogólny

1.1 Liczba semestrów: 3	1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: 90
1.3 Łączna liczba godzin zajęć: 1035	1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): Tytuł inżyniera, rozmowa kwalifikacyjna
1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów: magister inżynier kwalifikacje II stopnia	1.5 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwent będzie posiadał umiejętności posługiwania się wiedzą zaawansowaną z zakresu przedmiotów podstawowych, kierunkowych i specjalistycznych. Będzie posiadał umiejętności kierowania zespołami, podejmowania decyzji o dużym stopniu ryzyka, biegłego posługiwania się wiedzą prawną jak i ekonomiczną. Absolwent będzie przygotowany do projektowania procesów technologicznych jak również do rozwiązywania problemów naukowo-badawczych i do podejmowania inicjatyw twórczych. Program studiów spełnia kryteria stawiane absolwentom zatrudnianym w różnych gałęziach gospodarki związanej nie tylko z górnictwem, ale także w innych pokrewnych gałęziach, w których prowadzona jest działalność geoinżynierska lub podejmowane są działania w zakresie ochrony środowiska.

	<p><i>Uzyskana przez absolwenta zaawansowana i aktualna wiedza specjalistyczna w zakresie geoinżynierii i ochrony środowiska umożliwi mu podjęcie pracy w zakładach górniczych – kopalniach odkrywkowych i podziemnych, w przedsiębiorstwach budowlanych, w instytucjach zajmujących się monitorowaniem i ochroną środowiska, w organach nadzoru technicznego, administracji państwowej i samorządowej, w jednostkach projektowych i naukowo-badawczych. Tego rodzaju miejsca pracy pozwolą mu wykorzystać w pełni zdobytą wiedzę dotyczącą w szczególności projektowania budowli ziemnych i sposobów ich stabilizacji, metod oceny stateczności podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń naturalnych- tąpnięć i wstrząsów oraz zagrożeń wodnych. W tym zakresie wykazywać będzie inicjatywę twórczą, a także zdobędzie umiejętności kierowania zespołami i podejmowania decyzji w warunkach charakteryzujących się znacznym stopniem naturalnego ryzyka.</i></p>
<p><i>1.7 Możliwość kontynuacji studiów: Możliwość kontynuacji studiów w Szkole Doktorskiej</i></p>	<p><i>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju: Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii jest czołowym ośrodkiem naukowym i dydaktycznym w Polsce i znaczącym ośrodkiem w UE. Wydział jest regionalnym liderem w nauce i edukacji w zakresie geotechnologii i nauk o Ziemi. Profil i jakość kształcenia są na poziomie międzynarodowym i dostosowane do potrzeb krajowych i europejskich. Wydział GGG kształci na kierunkach technologicznych, wsparty wiedzą przyrodniczą i ekonomiczną. Oferta Wydziału GGG adresowana jest do studentów, którzy swoje uzdolnienia w zakresie nauk ścisłych łączą z zainteresowaniami przyrodniczymi i społecznymi. Wydział stymuluje międzynarodową wymianę studentów i pracowników dydaktycznych na dużą skalę. Część oferty dydaktycznej dostępna jest w języku angielskim. Wydział buduje więzi z wybranymi uczelniami zagranicznymi. W uzasadnionych przypadkach angażuje się we współpracę prowadzącą do podwójnego dyplomowania.</i></p>

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = 26, U (umiejętności) = 31, K (kompetencje) = 3,
 $W + U + K = 60$

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) ... *(liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)*

D2

D3

D4

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

D3 % punktów ECTS

D4 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów *(musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)* **76**

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne *(musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)*

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Rozwój gospodarczy kraju jest ściśle zależny od zasobów naturalnych, umiejętności ich wykorzystania i posiadania odpowiedniej kadry technicznej.

Zakładane efekty kształcenia odpowiadają potrzebom praktyki w zakresie ogólnie rozumianej gospodarki zasobami surowców mineralnych - technologii i techniki ich rozpoznawania, wydobycia, przeróbki, rewitalizacji terenów przemysłowych, oraz praktyki zarządzania przedsiębiorstwem (w szczególności górniczym) w sensie zarządzania informacją, środowiskiem, ludźmi, z wykorzystaniem najnowszych technik i metod informatycznych i marketingowych. Ta integracja potrzeb gospodarczych i zakładanych efektów edukacyjnych korzystnie kształtują rynek pracy dla absolwentów Wydziału.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU¹) 60,5 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	9
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	9

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	30
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	23
Łączna liczba punktów ECTS	53

**2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)
3 punktów ECTS**

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 29 punktów ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

1. Rozpoczynając zajęcia z każdego przedmiotu student posiada odpowiedni poziom wiedzy i umiejętności stanowiących wymagania wstępne do danego kursu (jest to weryfikowane przez prowadzącego lub dziekanat).
2. Student uczestniczy w zajęciach zorganizowanych na uczelni.
3. Student realizuje na zajęciach i w domu zadane prace (projekty, zadania obliczeniowe, analizy, przygotowuje prezentacje) oraz studiuje literaturę i materiały polecane przez prowadzącego.
4. Student korzysta z wyznaczonych godzin konsultacji prowadzącego, wyjaśniając swoje wątpliwości i weryfikując prawidłowe zrozumienie przekazywanych treści.
5. Student uczestniczy w okresowych sprawdzianach wiedzy i umiejętności, wypełnia udostępnione na e-portalu quizy i zapoznaje się z prawidłowymi odpowiedziami, ocenami i uwagami prowadzącego.
6. W ramach niektórych przedmiotów student uczestniczy w zadaniach realizowanych grupowo, wówczas bierze udział w organizacji pracy grupy, ocenie działań poszczególnych uczestników i bierze odpowiedzialność za wynik prac grupy.
7. Student jest zachęcany do zaangażowania się w pracę kół naukowych, organizacji studenckich, klubów dyskusyjnych, grup sportowych, uczestnictwa w życiu społecznym poprzez pracę w organizacjach pożytku publicznego, wolontariat zdobywając w ten sposób cenne umiejętności interpersonalne i kompetencje społeczne.
8. Student uczestniczy w spotkaniach z przedsiębiorstwami z branży, wycieczkach technicznych, targach pracy, stara się zdobyć wiedzę o rynku pracy i dodatkowe atuty przy ubieganiu się o pracę.
9. Student jest zachęcany do udziału w międzynarodowej wymianie studenckiej, a poprzez kontakt z obcokrajowcami na wydziale zdobywa dodatkowe kwalifikacje interpersonalne, kulturowe i językowe.

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (min. 3 pkt. ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG117306	Społeczno-środowiskowe aspekty funkcjonowania przedsiębiorstw	1		1			K2_GIG_W05, W06, S2_GOŚ_W18, S2_GOŚ_W20 K2_GIG_U09, S2_GOŚ_U26 K2_GIG_K02, K03	30	90	3	3	2	T	Z		DN	P(1)	KO
Razem			1		1				30	90	3	3	2					1	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
1	0	1	0	0	30	90	3	3	1

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GEG117304	Geostatystyka	1		3			K2_GIG_W01, S2_GOŚ_U24 K2_GIG_U01, U04, U07, U09 S2_GOŚ_W19	60	150	5		4	T	Z			P(3)	PD
Razem			1		3				60	150	5		4					3	

4.1.2.3 Blok *Chemia*

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CHG117300	Geochemia	2		1			K2_GIG_W02, S2_GOŚ_W12 K2_GIG_U01 S2_GOŚ_U15, U28	45	120	4	4	3	T	Z		DN	P(2)	PD
Razem			2		1				45	120	4	4	3					2	

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
3	0	4	0	0	105	270	9	4	5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin			Liczba pkt. ECTS		Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno- uczel- niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GEG117303	Geologia inżynierska	1		1	1		K2_GIG_W01, W07, W04, S2_GOŚ_W08 K2_GIG_U01 S2_GOŚ_U10	45	120	4	4	3	T	E(w) Z		DN	P(2)	S
2	GGG117302	Geofizyka środowiskowa	1			2		K2_GIG_W02, W07, S2_GOŚ_W09 K2_GIG_U01 S2_GOŚ_U11	45	90	3	3	2	T	Z		DN	P(2)	S
3	GGG117333	Geomechanika	2		1	1		K2_GIG_W02, W07, S2_GOŚ_W10, W13 K2_GIG_U01, U07 S2_GOŚ_U12	60	150	5	5	4	T	E(w) Z		DN	P(3)	S
4	GGG117305	Geotechnika	2			1		K2_GIG_W07, S2_GOŚ_W11 K2_GIG_U01, U07 S2_GOŚ_U10, U13	45	150	5	5	3	T	E(w) Z		DN	P(2)	S
5	GGG117341	Zagrożenia naturalne w górnictwie i geoinżynierii	2				1	K2_GIG_W06, S2_GOŚ_W14, W15 S2_GOŚ_U18, U19 K2_GIG_K02, K03	45	120	4	4	3	T	E(w) Z		DN	P(2)	S
6	GGG117347	Monitoring środowiska i obiektów geoinżynierskich	2		2			K2_GIG_W04, W06, S2_GOŚ_W16 K2_GIG_U05 S2_GOŚ_U20, U23, U29 K2_GIG_K03	60	120	4	4	3	T	Z		DN	P(2)	S
7	GGG117340	Projektowanie wyrobisk podziemnych i tuneli	3			2		K2_GIG_W01, W07, S2_GOŚ_W13, W17 K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U17, U22	75	180	6	6	5	T	E(w) Z		DN	P(2)	S
8	GGG117342	Projektowanie wyrobisk odkrywkowych i budowli	3			1		K2_GIG_W01, W07, S2_GOŚ_W11,	60	150	5	5	4	T	E(w) Z		DN	P(2)	S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

		geoinżynierskich						W17, K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U13, U14, U21											
9	ING117300	Modelowanie obiektów geoinżynierskich w środowisku VR	1		3			K2_GIG_W07, S2_GOŚ_W22 K2_GIG_U04, S2_GOŚ_U27 K2_GIG_K01	60	120	4	4	3	T	Z		DN	P(3)	S
10	OSG117322	Gospodarka obiegu zamkniętego	1			2		K2_GIG_W05 ,W07 S2_GOŚ_W18 K2_GIG_U05 , K2_GIG_K01	45	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
11	OSG117302	Zarządzanie środowiskiem	2				1	K2_GIG_W04, S2_GI_W26 K2_GIG_U05 , S2_GOŚ_U31 K2_GIG_K01	45	90	3	3	2	T	E(w) Z		DN	P(1)	S
12	OSG117301	Aspekty formalno-prawne w ochronie środowiska	1			2		K2_GIG_W04, W06 S2_GOŚ_W23 S2_GOŚ_U30	45	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
13	GGG117322	BHP- ryzyko zawodowe	1		1			K2_GIG_W06, S2_GOŚ_W21 S2_GOŚ_U25 K2_GIG_K02	30	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
Razem			22	0	8	12	2		660	1470	49	49	36,5					24	

Razem (dla bloków kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
22	0	8	12	2	660	1470	49	49	36,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 3 pkt ECTS):*

L P.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	ZMG117302	Zarządzanie finansami	1	1	1			K2_GIG_W03, K2_GIG_U06, K2_GIG_K01	45	90	3	3	2,5	T	E		DN	P(2)	KO
Razem			1	1	1				45	90	3	3	2,5					2	

4.2.1.2 Blok *Języki obce (min. 3. pkt ECTS):*

L P.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	JZL100710	Język obcy		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2		1	T	Z	O		P(2)	KO
2	JZL100709	Język obcy		1				K2_GIG_U01	15	30	1		0,5	T	Z	O		P(1)	KO
Razem				4					60	90	3		1,5					3	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. 2 pkt ECTS):

Lp.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	ING117320	Systemy CAD/GIS			2			K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U16	30	60	2	1	1,5	T	Z		DN	P(2)	KO
Razem					2			30	60	2	1	1,5					2		

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
1	5	3	0	0	135	240	8	4	5,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok *Przedmioty specjalnościowe (np. cała specjalność) (min. 5 pkt ECTS):*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG117371BK	Przedmiot wybieralny	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3		2	T	Z				S
2	GGG117371BK	Przedmiot wybieralny	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	60	2		1,5	T	Z				S
Razem			4						60	150	5		3,5						

4.2.4.2 Blok *(np. profil dyplomowania) (min.16 pkt ECTS):*

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG117310	Seminarium dyplomowe					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	S
2	GGG117310D	Praca dyplomowa		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03	15	420	14	14	5	T	Z		DN	P(14)	S
Razem				1			2		45	480	16	16	6					16	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem dla bloków specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
4	1	0	0	2	105	630	21	16	9,5

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...)

Nazwa praktyki			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
Czas trwania praktyki		Cel praktyki	

4.4 Blok „praca dyplomowa” (o ile jest przewidywana na studiach pierwszego stopnia)

Typ pracy dyplomowej	magisterska*		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS	Kod	
1	14	GGG117310D	
Charakter pracy dyplomowej			
Literaturowa, projekt, program komputerowy, badawcza			
Liczba punktów ECTS BU ¹	5		
Liczba punktów ECTS DN5	14		

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium
ćwiczenia	test, kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium, prezentacja wyników, kolokwium
projekt	obrona projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych.
2. Kategorie geotechniczne obiektów budowlanych.
3. Procesy kształtujące powierzchnię skorupy ziemskiej: endogeniczne, egzogeniczne (powierzchniowe ruchy masowe, stadia rozwoju osuwiska, procesy prowadzące do ruchu mas skalnych, badania zboczy), antropogeniczne.
4. Oddziaływanie wód podziemnych na grunty – przemarzanie, przełomy, kras, sufozja, właściwości hydrogeologiczne skał.
5. Stabilizacja skarp i zboczy - metody konstrukcyjne i chemiczne.
6. Zagrożenia naturalne i górnicze w kopalniach podziemnych i odkrywkowych.
7. Mechanizm wstrząsów górniczych.
8. Zastosowanie badań sejsmicznych w kopalniach.
9. Metody badań parametrów wytrzymałościowych skał i górotworu wykorzystywane przy prognozowaniu stateczności wyrobisk podziemnych.
10. Geotechniczne klasyfikacje masywów skalnych stosowane do oceny stateczności wyrobisk górniczych i tunelowych i ich przydatność w ocenie jakości i wytrzymałości ośrodka (górotworu), w którym wykonuje się wyrobiska górnicze i tunelowe.
11. Modele górotworu stosowane w geomechanice: sprężysty, lepko-sprężysty i sprężysto-plastyczny z osłabieniem.
12. Pierwotny i wtórny stan naprężenia w górotworze.
13. Analiza stanu naprężeń i przemieszczeń w sąsiedztwie podziemnych wyrobisk chodnikowych, uwzględnienie kształtu poprzecznego wyrobisk oraz składowych naprężenia pierwotnego – rozwiązania wg teorii sprężystości, zagadnienia Kirscha i Lamé'go.
14. Stan naprężeń i przemieszczeń górotworu sprężystego o właściwościach reologicznych.
15. Stateczność podziemnych wyrobisk chodnikowych posadowionych na dużej głębokości.
16. Obudowy korytarzowych wyrobisk górniczych i tunelowych, współpraca obudowy z górotworem.
17. Metodyka projektowania obudowy kotwowej jako skutecznego zabezpieczenia stateczności korytarzowych wyrobisk podziemnych i tunelowych, kotwy jako obudowa osłonowa lub nośna, analiza procesu współpracy obudowy z górotworem, parametry obudowy: długość, naciąg i rozstaw kotwi.
18. Przegląd metod górniczych wykonywania wyrobisk tunelowych w różnych warunkach geologicznych i wybór właściwej metody wykonania budowli.
19. Formy występowania wód podziemnych i warunki ich krążenia w górotworze.
20. Procesy zachodzące w górotworze na skutek eksploatacji złoża.
21. Rodzaje i podział tąpnięć.
22. Wpływ czynników geologicznych na zagrożenie sejsmiczne i tąpnięciami.
23. Aktywne metody profilaktyki tąpniowej.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

24. Ogólna klasyfikacja metod monitorowania: absolutne i względne pomiary deformacji, zalety i wady metod geodezyjnych i geotechniczno-strukturalnych, koncepcja pomiarów zintegrowanych.
25. Modele górotworu stosowane przy rozwiązywaniu zadań geoinżynierskich: sprężysty, lepko-sprężysty i sprężysto-plastyczny.
26. Sposoby numerycznej analizy stateczności zapór/nasypów ziemnych oraz skarp i zboczy.
27. Definicja ryzyka zawodowego. Podstawy prawne oceny ryzyka zawodowego. Metody oceny ryzyka. Przebieg oceny ryzyka zawodowego.
28. Charakterystyka zagrożeń dla środowiska naturalnego wynikających z działalności człowieka.
29. Podział gruntów w zależności od sposobu ich powstawania.
30. Badania laboratoryjne służące do oznaczania fizycznych cech gruntów.
31. Własności mechaniczne gruntów budowlanych.
32. Stateczność zboczy i masywów skalnych.
33. Naprężenia w ośrodku gruntowym.
34. Podstawowe zasady zarządzania finansami przedsiębiorstw.
35. Metody oceny opłacalności inwestycji i zakresy ich zastosowania.
36. Zrównoważony rozwój w górnictwie i geoinżynierii.
37. Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa.
38. Procedury oceny wpływu działalności na środowisko.
39. Rodzaje systemów zarządzania środowiskiem.

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów	Termin zaliczenia (numer semestru)
1	GEG117303	Geologia inżynierska	1
2	GGG117302	Geofizyka środowiskowa	1
3	CHG117300	Geochemia	1
4	GGG117333	Geomechanika	1
5	GGG117305	Geotechnika	1
6	GEG1311	Geostatystyka	1
7	JZL100710	Język obcy	1
8	ING117320	Systemy CAD/GIS	1
9	GGG117306	Społeczno-środowiskowe aspekty funkcjonowania przedsiębiorstw	2
10	GGG117341	Zagrożenia naturalne w górnictwie i geoinżynierii	2
11	GGG117347	Monitoring środowiska i obiektów geoinżynierskich	2
12	GGG117340	Projektowanie wyrobisk podziemnych i tuneli	2
13	GGG117342	Projektowanie wyrobisk odkrywkowych i budowli geoinżynierskich	2
14	ING117300	Modelowanie obiektów geoinżynierskich w środowisku VR	2
15	JZL100709	Język obcy	2
16	GGG117371BK	Przedmiot wybieralny	2
17	OSG117322	Gospodarka obiegu zamkniętego	3
18	OSG117302	Zarządzanie środowiskiem	3
19	OSG117301	Aspekty formalno-prawne w ochronie środowiska	3
20	GGG117322	BHP- ryzyko zawodowe	3
21	ZMG117302	Zarządzanie finansami	3
22	GGG117371BK	Przedmiot wybieralny	3
23	GGG117310	Seminarium dyplomowe	3
24	GGG117310D	Praca dyplomowa	3

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8. Plan studiów (załącznik nr 3.)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

Dębicki

Kamil Dębicki

Przewodniczący Samorządu Studenckiego

Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

RZ

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz

(1)

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Podpis Dziekana

*niepotrzebne skreślić

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ: Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

KIERUNEK: Górnictwo i Geologia

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ: Geoinżynieria i ochrona środowiska

JĘZYK STUDIÓW: polski

Obowiązuje od 01.01.2021 r.

Struktura planu studiów (opcjonalnie)

sem./ godz.	1	pkt.	2	pkt.	3	pkt.
1	Geologia inżynierska 10110 E GEG117303	4	Społeczno-środowiskowe aspekty funkcjonowania przedsiębiorstw 10100Z GGG117306	3	Gospodarka obiegu zamkniętego 10020 Z OSG117322	2
2						
3						
4	Geofizyka środowiskowa 10020 Z GGG117302	3	Zagrożenia naturalne w górnictwie i geoinżynierii 20001 E GGG117341	4	Zarządzanie środowiskiem 20001 E OSG117302	3
5						
6						
7	Geochemia 20100Z CHG117300	4	Monitoring środowiska i obiektów geoinżynierskich 20200 Z GGG117347	4	Aspekty formalno- prawne w ochronie środowiska 10020Z OSG117301	2
8						
9						
10	Geomechanika 20110E GGG117333	5	Projektowanie wyrobisk podziemnych i tuneli 30020 E GGG117340	6	BHP- ryzyko zawodowe 10100 Z GGG117322	2
11						
12						
13						
14	Geotechnika 20010 E GGG117305	5	Projektowanie wyrobisk odkrywkowych i budowli geoinżynierskich 30010E GGG117342	5	Przedmiot wybieralny 20000 Z GGG117371BK	2
15						
16						
17	Geostatystyka 10300Z GEG117304	5	Modelowanie obiektów geoinżynierskich w środowisku VR 10300 Z ING117300	4	Seminarium dyplomowe 00002 Z GGG117310	2
18						
19						
20						
21	Język obcy 03000 Z JZL100710	2	Język obcy 01000 Z JZL100709	1	Praca dyplomowa GGG117310D	14
22						
23						
24	Systemy CAD/GIS 00200 Z ING117320	2	Przedmiot wybieralny 20000 Z GGG117371BK	3		
25						
suma		30		30		30

Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 26

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno- uczel- niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GEG117304	Geostatystyka	1		3			K2_GIG_W01, S2_GOŚ_U24 K2_GIG_U01, U04, U07, U09 S2_GOŚ_W19	60	150	5		4	T	Z			P(3)	PD
2	CHG117300	Geochemia	2		1			K2_GIG_W02, S2_GOŚ_W12 K2_GIG_U01 S2_GOŚ_U15, U28	45	120	4	4	3	T	Z		DN	P(2)	PD
3	GGG117302	Geofizyka środowiskowa	1			2		K2_GIG_W02, W07, S2_GOŚ_W09 K2_GIG_U01 S2_GOŚ_U11	45	90	3	3	2	T	Z		DN	P(2)	S
4	GGG117333	Geomechanika	2		1	1		K2_GIG_W02, W07, S2_GOŚ_W10, W13 K2_GIG_U01, U07 S2_GOŚ_U12	60	150	5	5	4	T	E(w) Z		DN	P(3)	S
5	GGGG117305	Geotechnika	2			1		K2_GIG_W07, S2_GOŚ_W11 K2_GIG_U01, U07 S2_GOŚ_U10, U13	45	150	5	5	3	T	E(w) Z		DN	P(2)	S
6	GEG117303	Geologia inżynierska	1		1	1		K2_GIG_W01, W07, W04, S2_GOŚ_W08 K2_GIG_U01 S2_GOŚ_U10	45	120	4	4	3	T	E(w) Z		DN	P(2)	S
		Razem	9	0	6	5	0		300	780	26	21	19					14	

Kursy wybieralne

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	JZL100710	Język obcy		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2		1	T	Z	O		P(2)	KO
2	ING117320	Systemy CAD/GIS			2			K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U16	30	60	2	1	1,5	T	Z			P(2)	KO
Razem			0	3	2	0	0		75	120	4	1	2,5					4	

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
9	3	8	5	0	375	900	30	22	21,5

Semestr 2

Kursy/grupy kursów obowiązkowe

liczba punktów ECTS 26

L.p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG117341	Zagrożenia naturalne w górnictwie i geoinżynierii	2				1	K2_GIG_W06, S2_GOŚ_W14, W15 S2_GOŚ_U18, U19 K2_GIG_K02, K03	45	120	4	4	3	T	E(w)Z		DN	P(2)	S
2	GGG117347	Monitoring środowiska i obiektów geoinżynierskich	2		2			K2_GIG_W04, W06, S2_GOŚ_W16 K2_GIG_U05 S2_GOŚ_U20, U23, U29 K2_GIG_K03	60	120	4	4	3	T	Z		DN	P(2)	S
3	GGG117340	Projektowanie wyrobisk podziemnych i tuneli	3			2		K2_GIG_W01, W07, S2_GOŚ_W13, W17 K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U17, U22	75	180	6	6	5	T	E(w)Z		DN	P(2)	S
4	GGG117342	Projektowanie wyrobisk odkrywkowych i budowli geoinżynierskich	3			1		K2_GIG_W01, W07, S2_GOŚ_W11, W17, K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U13, U14, U21	60	150	5	5	4	T	E(w)Z		DN	P(2)	S
5	ING117300	Modelowanie obiektów geoinżynierskich w środowisku VR	1		3			K2_GIG_W07, S2_GOŚ_W22 K2_GIG_U04, S2_GOŚ_U27 K2_GIG_K01	60	120	4	4	3	T	Z		DN	P(3)	S

6	GGG117306	Społeczno-środowiskowe aspekty funkcjonowania przedsiębiorstw	1		1				K2_GIG_W05, W06, S2_GOŚ_W18, S2_GOŚ_W20 K2_GIG_U09, S2_GOŚ_U26 K2_GIG_K02, K03	30	90	3	3	2	T	Z		DN	P(1)	KO
Razem			12	0	6	2	1			330	780	26	26	20					12	

Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum 45 godzin w semestrze, 4 punkty ECTS)

L.p	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	JZL100709	Język obcy		1				K2_GIG_U01	15	30	1		0,5	T	Z	O		P(1)	KO
2	GGG117371BK	Przedmiot wybieralny	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3		2	T	Z				S
Razem			2	1	0	0	0		45	120	4		2,5					1	

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
14	1	6	3	1	375	900	30	26	22,5

Semestr 3

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 9

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	OSG117322	Gospodarka obiegu zamkniętego	1			2		K2_GIG_W05 , W07 , S2_GOŚ_W18 K2_GIG_U05 , K2_GIG_K01	45	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
2	OSG117302	Zarządzanie środowiskiem	2				1	K2_GIG_W04, S2_GL_W26 K2_GIG_U05 , S2_GOŚ_U31 K2_GIG_K01	45	90	3	3	2	T	E(w) Z		DN	P(1)	S
3	OSG117301	Aspekty formalno-prawne w ochronie środowiska	1			2		K2_GIG_W04, W06 S2_GOŚ_W23 S2_GOŚ_U30	45	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
4	GGG117322	BHP- ryzyko zawodowe	1		1			K2_GIG_W06, S2_GOŚ_W21 S2_GOŚ_U25 K2_GIG_K02	30	60	2	2	1,5	T	Z		DN	P(1)	S
Razem			5	0	1	4	1		165	270	9	9	6,5					4	

Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum 150 godzin w semestrze, 21 punktów ECTS)

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	ZMG117302	Zarządzanie finansami	1	1	1			K2_GIG_W03, K2_GIG_U06, K2_GIG_K01	45	90	3	3	2,5	T	E(w) Z		DN	P(2)	KO
2	GGG117371BK	Przedmiot wybieralny	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	60	2		1,5	T	Z				S
3	GGG117310	Seminarium dyplomowe					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z	DN		P(2)	S
4	GGG117310D	Praca dyplomowa		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03	15	420	14	14	5	T	Z	DN		P(14)	S
Razem			3	2	1	0	2		120	630	21	19	10					18	

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
8	2	2	4	3	285	900	30	28	16,5

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
GGG117333	1. Geomechanika	1
GGG117305	2. Geotechnika	1
GEG117303	3. Geologia inżynierska	1
GGG117347	1. Zagrożenia naturalne w górnictwie i geoinżynierii	2
GGG117340	2. Projektowanie wyrobisk podziemnych i tuneli	2
GGG117342	3. Projektowanie wyrobisk odkrywkowych i budowli geoinżynierskich	2
OSG117302	1. Zarządzanie środowiskiem	3
ZMG117302	2. Zarządzanie finansami	3

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	12
2	8

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Data 4 listopada 2020

Dębicki
Kamil Dębicki
Przewodniczący Samorządu Studenckiego
Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data 4 listopada 2020

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Podpis Dziekana

KARTY PRZEDMIOTÓW

**studia stacjonarne II stopnia
kierunek Górnictwo i Geologia**

specjalność:

Geoinżynieria i ochrona środowiska

Semestr 1

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Geologia inżynierska	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Engineering geology	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i Geologia	
Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska	
Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	
Kod przedmiotu: GEG117303	
Grupa kursów: NIE	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30	30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1	1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1	1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma wiedzę nt. geologii ogólnej, mineralogii, petrografii, hydrogeologii, mechaniki gruntów
2. umie przedstawić i zinterpretować profil litologiczny i przekrój geologiczny
3. potrafi posługiwać się środowiskiem Microsoft Office w zakresie przygotowania dokumentów w programie Word oraz pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie czynników kształtujących warunki geologiczno-inżynierskie podłoża
 C2 Wykształcenie umiejętności rozpoznawania i dokumentowania warunków geologiczno-inżynierskich oraz prognozy naturalnych i antropogenicznych zagrożeń tego ośrodka
 C3 Przedstawienie roli i zadań geologa sporządzającego dokumentację geologiczno-inżynierską

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma podstawową wiedzę o właściwościach fizycznych i mechanicznych gruntów
- PEU_W02 Zna procesy kształtujące powierzchnię skorupy ziemskiej
- PEU_W03 Ma ogólną wiedzę w zakresie stabilizacji gruntów i zboczy
- PEU_W04 Zna zasady oraz zakres obserwacji i badań geologiczno-inżynierskich
- PEU_W05 Ma podstawową wiedzę z zakresu wymogów prawnych obowiązujących przy sporządzaniu dokumentacji geologiczno-inżynierskich

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi scharakteryzować właściwości gruntów
- PEU_U02 Posiada umiejętność interpretacji naturalnych warunków geologicznych oraz procesów geodynamicznych
- PEU_U03 Umie określić zakres prac geologicznych koniecznych do rozpoznania warunków geologiczno-inżynierskich
- PEU_U04 Potrafi sporządzić uproszczoną dokumentację geologiczno-inżynierską zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Rozumie potrzebę formułowania oraz przekazywania informacji i opinii dotyczących warunków geologiczno-inżynierskich
- PEU_K02 Rozumie skutki środowiskowe działań inżynierskich oraz ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną
- PEU_K03 Rozumie podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania zgodnie z wymogami prawnymi

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Środowisko geologiczno-inżynierskie – podział na jednostki. Klasyfikacja gruntów. Właściwości gruntów – fizyczne, mechaniczne gruntów i skał. Obiekt budowlany. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych. Kategorie geotechniczne obiektów budowlanych.	3
Wy2	Dokumentacja geologiczno-inżynierska: <ul style="list-style-type: none"> – zakres badań: polowych i laboratoryjnych, – część graficzna, – część tekstowa. 	2
Wy3	Procesy kształtujące powierzchnię skorupy ziemskiej: endogeniczne, egzogeniczne (powierzchniowe ruchy masowe, stadia rozwoju osuwiska, procesy prowadzące do ruchu mas skalnych, badania zboczy), antropogeniczne.	3
Wy4	Stabilizacja skarp i zboczy - metody konstrukcyjne i chemiczne.	3
Wy5	Rozpoznanie geologiczno-inżynierskie dla budownictwa wodnego i podziemnego (wybrane rodzaje inwestycji).	2
Wy6	Podstawy stosowania metod georadarowych w geologii inżynierskiej. Błędy w geologii inżynierskiej.	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium	Liczba
----------------------------	--------

		godzin
La1	Zakres i rodzaj zajęć laboratoryjnych. Sprawozdania do wykonania, warunki zaliczenia, literatura.	2
La2-7	Rozwiązywanie zagadnień z zakresu geologii inżynierskiej przy użyciu metod numerycznych	13
Suma godzin		15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do tematyki projektu	1
Pr2	Opracowanie części tekstowej dokumentacji	7
Pr3	Opracowanie części graficznej dokumentacji	7
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Tradycyjny wykład ilustrowany prezentacjami multimedialnymi. N2. Opracowanie w formie projektu. N3. Prace laboratoryjne na stanowisku komputerowym. N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	K2_GiG_W01, W04, W07 S2_GOS_W08	Ocena końcowa z zaliczenia w formie sprawdzianu pisemnego
P	K2_GiG_U01 S2_GOS_U10	- Ocena strony tematycznej wykonanej dokumentacji - Ocena strony technicznej wykonanej dokumentacji Ocena końcowa jest średnią ważoną powyższych ocen z wagami odpowiednio 0,7 i 0,3
F, P	K2_GiG_U01 S2_GOS_U10	F1 – Ocena z poszczególnych sprawozdań z zadań laboratoryjnych P3 – Ocena końcowa z laboratorium jako średnia arytmetyczna ze sprawozdań, przy czym każda z tych ocen musi być pozytywna.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- Kowalski, W. C., Geologia inżynierska - Warszawa, Wyd. Geol., 1988.
- Plewa M., Geologia inżynierska z petrografią - Kraków, Skrypt Politechniki Krakowskiej, 1996.
- Plewa M., Geologia inżynierska i hydrogeologia - Kraków, Wyd. Nauk. DWN, 1998.
- Ignut R., Kłębek A., Puchalski R., Terenowe badania geologiczno-inżynierskie - Warszawa, Wyd. Geol., 1973.
- Plewa M., Geologia inżynierska w inżynierii środowiska, Kraków, Wyd. Politechniki Krakowskiej, 1999. Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego – Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, S. Pisarczyk, 2005
- Pisarczyk S. – Gruntoznawstwo inżynierskie, Wyd. PWN, 2012.
- Price D., De Freitas – Engineering geology, Springer-Verlag, Heidelberg, 2009.
- Bażyński J., Drągowski A., Frankowski Z., Kaczyński R., Rybicki S., Wysocki L., *Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich* - Warszawa, PIG, 1999.
- Instrukcje użytkownika oprogramowania

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- Geologia i geotechnika dla inżynierów budownictwa - Z. Glazer, J. Malinowski, Warszawa, PWN, 1991
- Hydrogeologia ogólna - Z. Pazdro, B. Kozerski, Warszawa, Wyd. Geol., 1990
- Geoinżynieria , drogi, mosty, tunele – Wydawnictwo Inżynieria

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr Barbara, Kielczawa, barbara.kielczawa@pwr.edu.pl
zespół dydaktyczny: dr inż. Monika Derkowska-Sitarz, monika.derkowska@pwr.edu.pl;
dr inż. Elżbieta Liber-Makowska, elzbieta.liber-makowska@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII GÓRNICICTWA i GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Geofizyka środowiskowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Environmental geophysics
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Górnictwo i geologia
Specjalność (jeśli dotyczy):	Geoinżynieria i ochrona środowiska
Poziom i forma studiów:	II stopień stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	GGG117302
Grupa kursów	NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*			zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę z podstaw geofizyki stosowanej.
2. Posiada wiedzę z fizyki w zakresie niezbędnym do zrozumienia oraz opisanie zjawisk i pól fizycznych występujących w geosferze.
3. Posiada wiedzę z analizy matematycznej w zakresie niezbędnym do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim.
4. Posiada znajomość podstawowych właściwości fizycznych i fizykomechanicznych.
5. Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia fizyczne.
6. Potrafi posługiwać się oprogramowaniem pakietu MS Office.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie z elementami i stanem środowiska naturalnego możliwymi do badania metodami geofizycznymi.

C2 Zapoznanie z technikami, metodyką pomiarów oraz budową i zasadą działania aparatury geofizycznej wykorzystywanej do badań środowiska naturalnego.

C3 Nabycie umiejętności zaprojektowania prostych pomiarów terenowych.

C4 Doskonalenie umiejętności zinterpretowania wyników terenowych pomiarów geofizycznych.

C5 Rozwijanie umiejętności rozwiązywania zadań obliczeniowych/problemów geofizycznych.

C6 Nabycie umiejętności analizowania przykładów zastosowania pomiarów geofizycznych i ich wyników (case study).

C7 Wdrożenie do samodzielnego i krytycznego analizowania sposobu rozwiązywania postawionego zadania, problemu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Ma wiedzę o możliwościach zastosowania metod geofizycznych do prognozowania i badania oddziaływania złożonych procesów przyrodniczych i ekonomicznych na środowisko naturalne.

PEU_W02 Ma wiedzę o budowie, zasadzie działania i eksploatacji urządzeń pomiarowych i systemów technicznych stosowanych w naukach o Ziemi.

PEU_W03 Ma pogłębioną wiedzę na temat zaawansowanych technik pomiarów terenowych oraz przetwarzania i interpretacji danych w geofizyce.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 Potrafi zaprojektować, przeprowadzić proste pomiary geofizyczne w zakresie badania środowiska naturalnego.

PEU_U02 Potrafi przetworzyć i zinterpretować wyniki badań terenowych wykonanych wybraną metodą geofizyki środowiskowej oraz opracować efekty pracy projektowej w formie sprawozdania pisemnego.

PEU_U03 Potrafi rozwiązać obliczeniowe zadania/problemy geofizyczne.

PEU_U04 Potrafi samodzielnie i krytycznie przeanalizować przykłady zastosowań geofizyki w badaniach środowiska naturalnego (case study) i zaproponować i uzasadnić alternatywny sposób badania wraz opracowaniem pisemnym.

PEU_U05 Potrafi przeprowadzić krytyczną analizę zastosowań oraz ograniczeń metod badawczych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

PEU_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

PEU_K03 ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres wykładu. Warunki zaliczenia. Literatura Cele i zadania geofizyki związana z badaniem i ochroną środowiska naturalnego. Techniki płytkich badań geofizycznych.	1
Wy2	Grawimetria. Magnetometria. Podstawy badań. Zastosowania w badaniach środowiska naturalnego.	2
Wy3	Sejsmika refleksyjna. Sejsmika refrakcyjna. Tomografia refrakcyjna. Podstawy badań. Zastosowania w badaniach elementów naturalnego.	2
Wy4	Metody sejsmiczne: MASW, SASW, CSWS, VSP. Podstawy badań. Zastosowania w badaniach środowiska naturalnego.	2
Wy5	Metody elektryczne: potencjału naturalnego, elektrooporowe: ERT, RI i VES, indukcyjne IP (TD i FD). Podstawy badań. Zastosowania w badaniach środowiska naturalnego.	2
Wy6	Metody elektromagnetyczne: FDEM, TDEM, magnetotelluria, badania radiofalowe. Podstawy badań. Zastosowania w badaniach środowiska naturalnego.	2
Wy7	Metoda georadarowa (GPR). Podstawy badań. Zastosowania w badaniach środowiska naturalnego.	2
Wy8	Płytkie badania geotermiczne. Badania radioaktywności. Zastosowania w badaniach środowiska naturalnego.	1
Wy9	Geofizyka otworowa. Zastosowania w badaniach środowiska naturalnego.	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1-3	Zakres projektu. Warunki zaliczenia. Literatura. Omówienie wytycznych do zadania projektowego nr 1 na temat: Zaprojektowanie badań terenowych. Przetwarzanie wyników badań terenowych i interpretacja przetworzonych danych dla wybranej metody geofizycznej. Omówienie metodyki, podstaw geologicznych i fizycznych badań geofizycznych metodą wybraną dla zadania projektowego nr 1. Sprawdzian pisemny z omówionych zagadnień dotyczących zadania projektowego nr 1.	6
Pr4-6	Pomiary terenowe. Przetwarzanie i interpretacja wyników pomiarów.	6
Pr7-13	Obliczenia: rozwiązywanie zadań rachunkowych/problemów geofizycznych	14
Pr14-15	Przeprowadzenie analizy przygotowanego przykładu zastosowania badania geofizycznego w badaniu środowiska naturalnego (case study). Przedstawienie wniosków i ich uzasadnienia (dyskusja). Opracowanie alternatywnego rozwiązania z uzasadnieniem. Opracowanie pisemne wyników dyskusji oraz wybranego rozwiązania.	4
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1.Wykład wspomagany prezentacją N2.Ćwiczenia praktyczne N3.Metoda tekstu przewodniego N4.Zadania obliczeniowe/projektowe

N5. Case study
 N6. Dyskusja
 N7. Opracowanie pisemne
 N8. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	K2_GiG_W02,W07 S2_GOŚ_W09	Ocena końcowa z wykładu: zaliczenie w formie sprawdzianu pisemnego.
F1	K2_GiG_U01 S2_GOŚ_U11	Ocena ze sprawdzianu. Ocena ze sprawozdania pisemnego z zadania projektowego nr 1
F2	K2_GiG_U01 S2_GOŚ_U11	Ocena ze sprawdzianu. Zadania obliczeniowe/problemowe
F3	K2_GiG_U01 S2_GOŚ_U11	Ocena z analiza/dyskusji. Ocena z pisemnego opracowania.
P2	K2_GiG_U01 S2_GOŚ_U11 K2_GiG_K01,02	Ocena końcowa z kursu-Projekt. Należy uzyskać pozytywną ocenę z każdego z 3 zadań projektowych. Ocena końcowa (Projekt) to średnia arytmetyczna ocen z 3 zadań projektowych (F1, F2 i F3).

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Burger, H.R., Sheehan, A.F., Jones C.H., 2006. Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. W.W. Norton & Company, Inc.
- [2] Fajkiewicz, Z., 2007. Grawimetria stosowana. Wydawnictwa AGH. Kraków.
- [3] Fajkiewicz, Z. (red.), 1972. Zarys geofizyki stosowanej. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- [4] Grabowska, T., 2013. Magnetometria stosowana w badaniach środowiska. T 1. Wydawnictwa AGH. Kraków.
- [5] Grabowska, T., 2013. Magnetometria stosowana w badaniach środowiska. T 2. Wydawnictwa AGH. Kraków.
- [6] Jarzyna, J., Bała, M., Zorski, T., 1999. Metody geofizyki otworowej pomiaru i interpretacja. Wydawnictwa AGH. Kraków.
- [7] Kasina, Z., 1998. Przetwarzanie sejsmiczne. Wydawnictwo Centrum PPGSMiE PAN. Kraków.
- [8] Kasina, Z., 1998. Metodyka badań sejsmicznych. Wydawnictwo Instytutu GSMiE PAN. Kraków.
- [9] Lowrie, W., 2007. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.
- [10] Milsom, J., 2003. Field Geophysics. John Wiley & Sons Ltd.
- [11] Mortimer, Z., 2004. Zarys fizyki Ziemi. Wydawnictwa AGH. Kraków.
- [12] Reynolds, J.M., 2011. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Wiley – Blackwell. John Wiley & Sons.
- [13] Sharma, Prem, V., 2002. Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press.
- [14] Czasopisma międzynarodowe i krajowe (np. Pure and Applied Geophysics).

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Fowler, C.M.R., 2005. The Solid Earth. An Introduction to Global Geophysics. Cambridge University Press.
- [2] Stenzel, P., Szymanko, J., 1973. Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich. Wydawnictwa Geologiczne. Warszawa.
- [3] Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff R.E., 1990. Applied Geophysics. Cambridge University Press.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Anna Barbara Gogolewska, anna.gogolewska@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim **Geochemia**

Nazwa przedmiotu w języku angielskim **Geochemistry**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **górnictwo i geologia**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Geoinżynieria i Ochrona Środowiska**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarna**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu **CHG117300**

Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1		

***niepotrzebne skreślić**

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. ma podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej (nieorganicznej i organicznej) oraz fizyki
2. ma elementarną wiedzę z zakresu mineralogii i petrologii
3. posiada podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu hydrogeologii
4. ma opanowane podstawowe pojęcia geologii złożowej i górniczej

CELE PRZEDMIOTU

C1 zapoznanie z procesami powstawania pierwiastków, a także zachowaniem się pierwiastków i izotopów w procesach kosmochemicznych i geochemicznych

C2 zapoznanie z fizykochemicznymi podstawowymi prawami i procesami zachodzącymi w skorupie

ziemskiej, ich podstawami teoretycznymi oraz konsekwencjami
 C3 zapoznanie z metodami geochemicznymi wykorzystywanymi w poszukiwaniu złóż oraz metodami geochemicznymi, w tym izotopowymi stosowanymi w naukach o środowisku

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 posiada wiedzę o pierwiastkach chemicznych i izotopach, ich genezie i możliwości wykorzystania w badaniach środowiskowych i roli w zrozumieniu procesów zachodzących na Ziemi

PEU_W02 posiada wiedzę dotyczącą termodynamicznych i geochemicznych praw i procesów zachodzących w litosferze, hydrosferze i atmosferze

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 potrafi wyszukiwać informacje dotyczące procesów geochemicznych oraz poddawać te informacje krytycznej ocenie i analizie

PEU_U02 potrafi umiejętnie wyznaczać podstawowe parametry geochemiczne

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 potrafi sformułować i przekazać wiedzę dotyczącą procesów zachodzących w skorupie ziemskiej oraz ich wpływu na środowisko

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Pochodzenie i klasyfikacje pierwiastków	2
Wy2	Postawy termodynamiczne procesów geologicznych (parametry i funkcje stanu)	2
Wy3	Obliczenia geochemiczne (roztwory, reakcje, pH, Eh, rozpuszczanie, diagramy fazowe, stabilność, reguła przekory)	2
Wy4	Obliczenia geochemiczne (diagramy równowag chemicznych)	2
Wy5	Globalne cykle geochemiczne	2
Wy6	Geochemia pierwiastków	2
Wy7	Geochemia związków organicznych	2
Wy8	Geochemia stosowana	2
Wy9	Wyznaczanie wieku bezwzględnego skał. Termo- i barometria mineralna	2
Wy10	Mineralne wskaźniki facjalne	2
Wy11	Naturalne znaczniki nie izotopowe	2
Wy12	Naturalne znaczniki izotopowe	2
Wy13	Sztuczne znaczniki izotopowe i nie izotopowe	2
Wy14	Paleomagnetyzm i dendrochronologia	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - Laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do ćwiczeń i szkolenia BHP w trzech pracowniach. Rozdanie tematów ćwiczeń	3

La2	Oznaczanie kwasowości i zasadowości gleb	3
La3	Oznaczanie, przeliczanie i przedstawianie składu chemicznego minerałów	3
La4	Oznaczanie i przedstawianie składu chemicznego wód podziemnych	3
La5	Dyskusja nad uzyskanymi wynikami przeprowadzonych analiz. Oddanie sprawozdań	2
La6	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład tradycyjny, wzbogacony w prezentacje multimedialne i dyskusje oparte o literaturę przedmiotu
N2.	Przygotowanie, wykonanie i sporządzenie sprawozdań z przeprowadzonych badań laboratoryjnych
N3.	Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	W01-W02 U01 K01	Kolokwium zaliczeniowe
F, P	W01-W02 K01 U01-U02	F1 - ocena z wykonania i wartości merytorycznej badania laboratoryjnego F2 - ocena ze sprawozdania z przeprowadzonych badań laboratoryjnych P - ocena końcowa z zajęć laboratoryjnych (średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>	
[1]	Albarède F., 2009 – Geochemistry. An introduction. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
[2]	Allègre C. J., 2008 – Isotope geology. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
[3]	Hefferan K., O'Brien J., 2010 – Earth materials. Wiley-Blackwell, Chichester, UK.
[4]	Macioszczyk A., 1987, Hydrogeochemia. Wyd. Geol., Warszawa.
[5]	Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2002, Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
[6]	Marshall C. P., Fairbridge R. W. (eds), 1999 – Encyklopedia of Geochemistry. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
[7]	McSween H. Y., Huss G. R., 2010 – Cosmochemistry. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
[8]	Migaszewski Z. M., Gałuszka A., 2007 - Postawy geochemii środowiska, WNT, Warszawa.
[9]	Polański A., 1988 - Podstawy geochemii. Wyd. Geol., Warszawa.
[10]	Polański A., 1986 - Geochemia ogólna i organiczna. Wydawnictwa U.W., Warszawa.
[11]	Pazdro Z., Kozerski B., 1990 - Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol., Warszawa.
[12]	Tolstikhin I. N., Kramers J. D., 2008 – The evolution of matter. From the Big Bang to the Present Day. Cambridge University Press, Cambridge, UK
[13]	Waleńczak Z., 1987 – Geochemia organiczna. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
[14]	Zuber A., Różański K., Ciężkowski W., 2007 - Metody znacznikowe w badaniach hydrogeologicznych. Poradnik metodyczny. Oficyna Wyd. PWr.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Apai D., Lauretta D. S., 2010 – Protoplanetary dust. Astrophysical and cosmochemical perspectives. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [2] Appelo C.A.J., Postma D., 2005 - Geochemistry, groundwater and pollution. Balkema.
- [3] Arnórsson S. (ed), 2000 – Isotopic and chemical techniques in geothermal exploration, development and use. International Atomic Energy Agency, Vienna.
- [4] Atwood D. A. (ed), 2010 – Radionuclides in the Environment. Wiley, UK.
- [5] Borkowska M., Smulikowski K., 1973 – Minerality skałotwórcze. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- [6] Brearley A.J., Johnes R.H., 1998 – Chondritic meteorites. [in:] Papike J.J. [ed.] Planetary Materials, Mineralogical Society of America, Washington DC, 3.1–3.398.
- [7] Charewicz W. (red.), 1990 – Pierwiastki ziem rzadkich. Surowce, technologie, zastosowania. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa.
- [8] Clayton D., 2003 – Handbook of isotopes in the Cosmos. Hydrogen to Gallium. Cambridge University Press.
- [9] Dunai T. J., 2010 – Cosmogenic nuclides. Cambridge University Press.
- [10] Hutchison R., 2004 – Meteorites. A petrologic, chemical and isotopic synthesis. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [11] Kabata-Pendias A., Pendias H., 1993 - Biogeochemia pierwiastków śladowych, PWN, Warszawa.
- [12] Lang K.R., 2011 – The Cambridge Guide to the Solar System. Second edition, Cambridge University Press, Cambridge.
- [13] Manecki A., 2004 – Encyklopedia minerałów. Minerality Ziemi i materii kosmicznej. Wydawnictwo AGH, Kraków.
- [14] Merkel B., Planer-Friedrich E., 2005 - Groundwater geochemistry. Springer
- [15] De Pater I., Lissauer J. J., 2010 – Planetary sciences. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [16] Rothery D. A., McBride N., Gilmour I. (eds), 2011 – An Introduction to the Solar System. Cambridge University Press.
- [17] Sears D.W.G., 2004 – The origin of chondrules and chondrites. Cambridge University Press, Cambridge.
- [18] McSween H., 1996 – Od gwiazdowego pyłu do planet. Prószyński i S-ka, Warszawa.
- [19] Taylor S. R., McLennan S. M., 2010 – Planetary crusts. Their Composition, Origin and Evolution. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [20] Westphal M., 1993 - Paleomagnetyzm i właściwości magnetyczne skał, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- [21] Witczak S., Adamczyk A., 1995a - Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania, T. I, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- [22] Witczak S., Adamczyk A., 1995b - Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania, T. II, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- [23] Zielski A., Krąpiec M., 2004 - Dendrochronologia. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. Tadeusz Przylibski, prof. Uczelni (tadeusz.przylibski@pwr.edu.pl)
dr inż. Danuta Szyszka (danuta.szyszka@pwr.edu.pl)
dr inż. Agata Kowalska (agata.kowalska@pwr.edu.pl)
dr inż. Katarzyna Łuszczek (katarzyna.luszczek@pwr.edu.pl)

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Geomechanika	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Geomechanics	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): górnictwo i geologia	
Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska	
Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	
Kod przedmiotu GGG117333	
Grupa kursów NIE	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30	60	
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1	2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1	2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2		1	1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna podstawowe prawa i zasady mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów.
2. Ma wiedzę w zakresie sposobów i procedur charakteryzowania podstawowych własności gruntów i skał.
3. Ma wiedzę w zakresie modeli konstytutywnych ciała ciągłego: rozmaite modele sprężyste, plastyczne, lepkie oraz hipotezy wytrzymałościowe.
4. Posiada umiejętność opisu oraz rozumienie parametrów opisujących dołowe warunki geologiczne dla celów oceny jakości ośrodka skalnego.
5. Posiada podstawową wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych w geomechanice: MES, MRS, MEO.
6. Ma wiedzę w zakresie rozkładu naprężeń w górotworze w otoczeniu wyrobisk podziemnych i

7. potrafi ją udokumentować odpowiednimi obliczeniami.
Potrafi biegle posługiwać się środowiskiem Microsoft Office, AutoCad, a także posiada praktykę w obsłudze standardowego oprogramowania do numerycznego modelowania górotworu.

CELE PRZEDMIOTU

C1 – Wyjaśnienie istoty geomechaniki jako dziedziny wiedzy służącej rozpoznaniu i wyjaśnieniu przyczyn i skutków różnorodnych zjawisk fizycznych i geomechanicznych zachodzących wokół wyrobisk podziemnych.

C2 – Poznanie metod obserwacji i wnioskowania o stanie górotworu otaczającego wyrobiska podziemne oraz o metodach technicznych prowadzących do jego stabilizacji.

C3 – Poznanie praw geomechaniki i jej narzędzi obliczeniowych pozwalających określić stan odkształceń i naprężeń wokół wyrobiska i w konsekwencji ocenić stateczność górotworu na podstawie wartości ściśle zdefiniowanych funkcjonałów - miar bezpieczeństwa reprezentujących określone teorie zniszczenia w koniunkcji z pewnymi funkcjami naprężeń.

C4 – Zapoznanie studentów z różnorodnymi metodami oceny nośności elementów układu: strop-filar-spąg i z ich rolą w procesie utraty stateczności wyrobisk podziemnych.

C5 – Poznanie problematyki projektowania/doboru obudowy wyrobisk górniczych w różnorodnych warunkach geologiczno-górniczych.

C6 – Poznanie zagadnienia parcia na obudowę szybu oraz metod oceny zagrożeń pochodzących od obciążeń statycznych i dynamicznych.

C7 – Zapoznanie studentów z niektórymi sposobami teorii niezawodności w zastosowaniu do oceny bezpieczeństwa wyrobiska i jego obudowy.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

K2_GIG_W02:

Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie fizyki i/lub chemii, niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych mających istotny wpływ na właściwości materii

S2_GOŚ_W10

Ma poszerzoną wiedzę o podstawach teorii sprężystości i reologii skał i gruntów w zastosowaniu do opisu właściwości reologicznych górotworu w górnictwie i budownictwie, zna zaawansowane metody analityczne stosowane w badaniach statycznych i dynamicznych skał, posiada wiedzę niezbędną do opisu naturalnych oraz antropogenicznych procesów zachodzących w górotworze.

S2_GOŚ_W13

Ma usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę o zmianach stanu naprężeń zachodzących w górotworze wokół podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych, ich opisu matematycznego oraz sposobach projektowania konstrukcji (obudów) do zabezpieczenia stateczności górotworu.

K2_GIG_U01

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.

S2_GOŚ_U12

Potrafi zastosować metody obliczeniowe z zakresu geomechaniki do określenia stanu naprężenia w górotworze i gruntach oraz wykorzystać te obliczenia do oceny stabilności wyrobisk.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Istota geomechaniki. Rys historyczny rozwoju. Typowe problemy. Przykłady rozwiązań.	3
Wy2	Właściwości materiału skalnego – prawa konstytutywne dla materiału sprężystego, plastycznego i lepkiego.	2
Wy3	Klasyczne i współczesne hipotezy wytrzymałościowe. Uogólnione kryterium Hoeka-Browna.	2
Wy4	Klasyfikacje geomechaniczne górotworu.	2
Wy5	Naprężenia in-situ. Światowa mapa naprężeń – kierunki działania największych naprężeń głównych w obrębie skorupy ziemskiej. Dołowe przejawy działania naprężeń poziomych. Pierwotny i wtórny stan naprężenia.	3
Wy6	Metody obliczeniowe stosowane w geomechanice. Wprowadzenie do metody elementów skończonych, metody różnic skończonych, metody elementów brzegowych, metody elementów dyskretnych, modele hybrydowe.	4
Wy7	Nośność filarów. Wpływ nośności na stateczność wyrobisk górniczych.	2
Wy8	Ocena nośności filara międzykomorowego oraz spągu, na którym spoczywa.	2
Wy9	Model płytowy górotworu i jego wykorzystanie w ocenie zagrożenia zjawiskami niestateczności w górotworze. Przypadki modelowania dużych obszarów kopalni z wykorzystaniem MES i MRS.	2
Wy10	Analiza stateczności podziemnych wyrobisk górniczych.	2
Wy11	Rodzaje obudowy wyrobisk podziemnych. Podział, mechanizmy pracy, metody analityczne ich projektowania.	2
Wy12	Obciążenia działające na obudowę wyrobisk górniczych.	2
Wy13	Analiza stateczności skarp i zboczy. Analiza ryzyka skierowana dla stawów osadowych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Prezentacja treści programowej projektu, omówienie zasad zaliczenia.	2
Pr2	Rozdanie tematów projektu 1 pt.: „Wyznaczenie sił wewnętrznych w obudowie podporowej metodą sił. Sporządzenie wykresów momentów zginających, sił poprzecznych i sił podłużnych. Obliczenie przemieszczenia pionowego/poziomego/obrotu dowolnego punktu metodą Maxwella-Mohra”.	2
Pr3	Sposoby rozwiązywania układów statycznie niewyznaczalnych. Wprowadzenie do metody sił: założenia do metody, postać układu równań kanonicznych.	2
Pr4	Wprowadzenie do projektu 2 pt.: „Dobór obudowy kotwowej dla zakładów wydobywających węgiel kamienny, rudy miedzi oraz rudy cynk i ołów”.	2
Pr5	Omówienie warunków geologiczno-górnich wybranego obszaru, określenie klasy stropu na potrzeby doboru obudowy. Rodzaje obudów górniczych. Ewolucja doboru obudowy kotwowej na przykładzie polskich kopalń rud miedzi.	2
Pr6	Wprowadzenie do projektu 3: „Ocena jakości górotworu na potrzeby tunelowania”.	2
Pr7	Zaliczenie projektów na podstawie pisemnych sprawozdań oraz kolokwium.	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Pr1	Przedstawienie treści programowej laboratorium, omówienie zasad zaliczenia.	2
Pr2	Omówienie zasad funkcjonowania laboratorium mechaniki skał. Normy i procedury badawcze. Zasady opracowywania wyników.	2
Pr3	Temat 1: „ <i>Określenie podstawowych parametrów wytrzymałościowych dowolnej skały: wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie, rozciąganie, ścinanie oraz zginanie. Charakterystyka naprężeniowo-odkształceniowa</i> ”.	3
Pr4	Omówienie trójwymiarowych hipotez wytrzymałościowych.	2
Pr5	Temat 2: „ <i>Prawdziwie trójosiowy stan naprężenia. Kryterium Mogiego i Coulomba-Mohra</i> ”.	2
Pr6	Omówienie i ocena sprawozdań.	2
Pr7	Kolokwium sprawdzające.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego. N2. Prezentacje multimedialne. N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu. N4. Przygotowanie projektu w formie sprawozdania. N5. Prezentacja projektu i sprawdzian z problematyki ujętej w projekcie. N6. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	S2_GOŚ_W13 S2_GOŚ_U12	F1 – Ocena wykonania i wartości merytorycznej projektu
F2	K2_GIG_U01	F2 – Ocena ze sprawdzianu lub prezentacji zagadnień zawartych w laboratorium
P	K2_GIG_W02 S2_GOŚ_W10	P1 – Ocena końcowa z egzaminu w formie sprawdzianu pisemnego,

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] Chudek M. 2002. Geomechanika z podstawami ochrony środowiska górniczego i powierzchni terenu. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice
[2] Filcek H., J. Walaszczyk i A. Tajduś. 1994. Metody komputerowe w geomechanice górniczej. Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice
[3] Fung Y. 1969. Podstawy mechaniki ciała stałego. PWN, Warszawa
[4] Kidybiński A. 1982. Podstawy geotechniki kopalnianej. Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice
[5] Kisiel I. i B. Lysik. 1969. Zarys reologii gruntów. T. 1: Działanie obciążenia statycznego na grunt, T.2: Nośność i stateczność gruntów. Wydawnictwo „Arkady”, Warszawa
[6] Kłeczek Z. 1994. Geomechanika górnicza. Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Goszcz A. 1999. Elementy mechaniki skał oraz tapania w polskich kopalniach węgla i miedzi. Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków
 - [2] Obert L., W.I. Duvall. 1967. Rock mechanics and the design of structures in rock. J. Wiley & Sons, Inc.
 - [3] Zienkiewicz O.C. 1972. Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa
 - [4] Ryncarz T. 1993. Zarys fizyki górotworu. Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice
 - [5] Knothe S. 1984. Prognozowanie wpływów eksploatacji górniczej. Wydawnictwo Śląsk, Katowice
 - [6] Hoek E., E.T. Brown. 1980. Empirical Strength Criterion for Rock Masses. J. of the Geot. Eng. Div. ASCE, vol. 106, No. GT9, str. 1013-1035
 - [7] Hoek E., E.T. Brown. 1997. Practical Estimates of Rock Mass Strength. Int. J. Rock Mech. Min. Sci. Vol. 34, No. 8, str. 1165-1186
 - [8] Wiłun Z. 1987. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa
 - [9] Pytel W. 2003. Rock mass - mine workings interaction model for Polish copper mine conditions. Int. J. Rock Mech. & Min. Sci. 40, str. 497-526
- PN-98/B-02481 – Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar.
PN-98/B-02479 – Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
PN - G- 04200 - Kopaliny. Próbki geologiczne. Ogólne wytyczne pobierania.
PN - G- 04301 - Skały zwięzłe. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań własności mechanicznych i technologicznych.
PN - G- 04302 - Skały zwięzłe. Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie metodą poprzecznego ściskania
PN - G- 04303 - Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie z użyciem próbek foremnych.
PN - G- 04304 - Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie proste.
PN - G- 04305 - Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie z użyciem próbek foremnych
PN - G- 04306 - Skały zwięzłe. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie z użyciem próbek w postaci krążka.
PN - G- 04351 - Grunty skaliste i nieskaliste. Oznaczanie gęstości właściwej szkieletu gruntowego metodą próżniową
BN - 80/8704-15 - Oznaczanie wskaźnika wytrzymałości przy punktowym obciążeniu próbki
PN - G- 05016 - Szyby górnicze. Obudowa. Obciążenia
PN - G- 05020 - Podziemne wyrobiska korytarzowe i komorowe. Obudowa sklepienia. Zasady projektowania i obliczeń statycznych.
PN - G- 05600 - Podziemne wyrobiska korytarzowe i komorowe. Obudowa powłokowa. Zasady projektowania i obliczeń statycznych.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Bogumiła Pałac-Walko, bogumila.palac-walko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Geotechnika

Nazwa przedmiotu w języku angielskim Geotechnics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i Geologia

Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska

Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu GGG117305

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim.
2. Zaliczony kurs z przedmiotu Mechanika Gruntów na I stopniu studiów
3. Ma opanowane podstawowe pojęcia geologii złożowej i górniczej, umie przedstawić i scharakteryzować profil litologiczny w głównych regionach wydobywczych.
4. Ma wiedzę o elementach teorii sprężystości i jej wykorzystaniu w badaniu i interpretacji parametrów mechanicznych gruntów.
5. Posiada umiejętność wykonywania obliczeń z zakresu statyki (rachunku wektorowego, równowagi sił)
6. Potrafi biegle posługiwać się środowiskiem Microsoft Office w zakresie

przygotowania dokumentów w programie Word, prezentacji multimedialnej w programie Power Point oraz pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel,

CELE PRZEDMIOTU

C1 - Zapoznanie studentów z rolą i zadaniami geotechniki w aspekcie zastosowań w geoinżynierii, inżynierii budowlanej oraz górnictwie odkrywkowym do prognozy i walki z naturalnym zagrożeniem objawiającym się utratą stateczności górotworu min. po wykonaniu wyrobisk górniczych

C2 – Poszerzenie i ugruntowanie wiedzy o możliwościach wykorzystania geotechniki do celów oceny zjawisk decydujących o stateczności górotworu otaczającego wykopy (odkrywki) i nasypy (zwałowiska) oraz o zasadach ich wymiarowania, wzmacniania i zabezpieczania

C3 – Przedstawienie i wyjaśnienie zagadnień związanych z charakterystyką słabego podłoża gruntowego i metodami ich wzmacniania i stabilizacji oraz wyboru gruntów i materiałów do nasypów.

C4 - Przedstawienie ogólnych zasad budowy nasypów oraz analiza układu nasyp- podłoże gruntowe

C5 – Zapoznanie z analitycznymi metodami określania stateczności skarp i zboczy

C6 – Poszerzenie wiedzy dotyczącej praktycznej interpretacji zjawiska parcia i oporu gruntu oraz projektowania konstrukcji oporowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

S2_GOŚ_W11 ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę o możliwościach wykorzystania geotechniki do celów oceny zjawisk decydujących o stateczności górotworu otaczającego wykopy (odkrywki) i nasypy (zwałowiska) oraz o zasadach ich wymiarowania, wzmacniania i zabezpieczania.

S2_GOŚ_W16 ma wiedzę o zmianach górotworu zachodzących podczas eksploatacji górniczej ze szczególnym uwzględnieniem jej wpływu na powierzchnię terenu oraz metodach monitorowania tych zmian w celu umożliwienia ochrony powierzchni

Z zakresu umiejętności:

K2_GIG_U01 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;

S2_GOŚ_U10 posiada umiejętność interpretacji budowy geologicznej, zjawisk geologicznych i geodynamicznych, potrafi ocenić właściwości geotechniczne gruntów i scharakteryzować warunki hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie podłoża gruntowego dla potrzeb projektowania

obiektów budowlanych oraz sporządzić dokumentację geologiczno-inżynierską z wykonanych prac

S2_GOŚ_U13 potrafi trafnie ocenić i skutecznie zabezpieczyć stateczność budowli ziemnych: skarp nasypów i wykopów oraz zboczy na terenach osuwiskowych; przedstawi sposoby wzmacniania ośrodka gruntowego, poda sposoby przeciwdziałania i zwalczania osuwisk Potrafi krytycznie ocenić przydatność i ograniczenia metod analitycznych oraz cyfrowych stosowanych do oceny stateczności odkrywkowych wyrobisk górniczych. Umie ocenić przydatność różnych metod monitorowania deformacji zboczy w czasie eksploatacji.

S2_GOŚ_U21 umie posługiwać się najnowszymi narzędziami komputerowego wspomagania projektowania naziemnych budowli geoinżynierskich jak wykopy, nasypy, zapory ziemne w zróżnicowanych warunkach hydrogeologicznych i obciążeń zewnętrznych

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do geotechniki. Geneza i charakterystyka fizyczna ośrodka gruntowego i skalnego. Podział gruntów i skał ze względu na pochodzenie.	2
Wy2	Własności fizyczne gruntów i skał zwięzłych.	2
Wy3	Ruch wody w gruncie. Przepływy ustalone. Lej depresji i ocena dopływu wody do studni i głębokich wykopów.	2
Wy4	Własności deformacyjno-wytrzymałościowe gruntów i skał zwięzłych. Stan naprężenia i odkształcenia.	2
Wy5	Rozkład naprężeń w gruncie od działania obciążenia działającego na powierzchni oraz wewnątrz półprzestrzeni sprężystej.	2
Wy6	Nośność i odkształcalność podłoża gruntowego. Zagadnienie konsolidacji gruntów.	2
Wy7	Zagadnienie równowagi granicznej w gruncie. Parcie czynne i parcie bierne w geotechnice.	3
Wy8	Konstrukcje oporowe i ich projektowanie.	3
Wy9	Podstawowe metody wzmacniania i uszczelniania gruntów. Grunt zbrojony	3
Wy10	Stateczność skarp i zboczy. Grunt zbrojony.	2
Wy11	Wpływ temperatury w tym mrozu na grunty budowlane.	2
Wy12	Bezpośrednie fundamentowanie budowli.	3
Wy13	Pośrednie fundamentowanie budowli.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przedstawienie zakresu przedmiotu i tematyki projektów do wykonania i obrony na zajęciach, warunki zaliczenia, literatura. Rozdanie tematu nr1 dotyczącego posadowienia bezpośredniego budowli. Wstępne objaśnienie tematu. Przedstawienie założeń. Kategorie geotechniczne skarp i zboczy, klasyfikacja gruntów zgodnie z obowiązującymi normami, parametry klasyfikacyjne gruntów: I_p , I_L , S_r , I_s , Φ . Określenie warunków wodno – gruntowych.	2
Pr2	Przedstawienie nomogramów do określenia wartości charakterystycznych niektórych cech geotechnicznych (C_u , Φ , M_o) w zależności od grup konsolidacyjnych I_L i I_D . Metody określania grup geotechnicznych – konsultacje nr1 Rozkład naprężeń w gruncie: naprężenia pierwotne całkowite (od ciężaru własnego), rozkład hydrostatyczny, naprężenia pierwotne efektywne - konsultacje	2
Pr3	Podział podłoża na warstwy obliczeniowe. Odciążenie podłoża wykopem: metoda punktów narożnych, środkowych, superpozycja, określenie naprężenia minimalnego. Rozkład naprężeń od fundamentów: naprężenia nad zadany punkt, naprężenia od sąsiedniego fundamentu. Naprężenia całkowite od obciążenia zewnętrznego. – konsultacje	2
Pr4	Określenie wartości naprężeń dodatkowych i wtórnych. Określenie głębokości strefy aktywnej. Obliczenie osiadań. Analiza uzyskanych wartości osiadania. Konsultacje	2
Pr5	Zaliczenie projektu nr1; Rozdanie tematu drugiego projektu dotyczącego analizy stateczności zadanej skarpy, przedstawienie głównych założeń –	3
Pr6	Przegląd i ogólne założenia metod określania skarp i zboczy; założenia obliczeń stateczności w gruntach spoistych i niespoistych. Ogólne założenia metody Felleniusa.. Metoda Felleniusa, omówienie metody wyznaczania pola najniekorzystniejszych punktów obrotu, omówienie przypadków uwzględniających wypór wody- Konsultacje	2
Pr7	Metoda Felleniusa ciąg dalszy – przedstawienie rozwiązania za pomocą oprogramowania geoslope	1
Pr 8	Zaliczenie projektu nr 2	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego.</p> <p>N2. Prezentacje multimedialne.</p> <p>N3. Strona internetowa z zamieszczonymi pomocami dydaktycznymi oraz niezbędnymi informacjami z zakresu projektu</p> <p>N4. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu.</p> <p>N5. Rozwiązanie zadanych problemów inżynierskich w ramach dwóch projektów</p> <p>N6. Obrona projektów</p> <p>N7. Konsultacje.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 - podsumowująca (na koniec semestru) z egzaminu	S2_GOŚ_W11 S2_GOŚ_W16	P1 Ocena końcowa z egzaminu w formie sprawdzianu testu pisemnego
F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	K2_GIG_U01 S2_GOŚ_U10 S2_GOŚ_U13	F1- ocena z projektu dotyczącego posadowienia bezpośredniego budowli F2 – ocena z projektu dotyczącego analizy stateczności nasypu P2 – ocena końcowa z projektu z geotechniki (średnia ważona F1 – 60% F2 –40%)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jarominiak A.: „Lekkie konstrukcje oporowe”. WKiŁ, Warszawa, 1999
- [2] Jeske T., T. Przedecki, B. Rossiński: „Mechanika gruntów”. PWN, 1966
- [3] Myślińska E.: „Grunty organiczne i laboratoryjne metody ich badania”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001
- [4] Pisarczyk S.: „Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego”. Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2005
- [5] Pisarczyk S.: „Grunty nasypowe. Właściwości geotechniczne i metody ich badania”. Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2004
- [6] Pisarczyk S.: „Gruntoznawstwo inżynierskie”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001
- [7] Wesolowski A., Krzywosz Z., Brandyk T.: „Geosyntetyki w konstrukcjach inżynierskich”. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2000
- [8] Wiłun Z.: „Zarys geotechniki”. WKiŁ, Warszawa, 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chang-Yu Ou: “Deep Excavations. Theory and Practice”. Taylor & Francis, 2006
- [2] GDDP: „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, cz. 1 i 2”. Warszawa, 1998
- [3] GDDP: „Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym”. Warszawa, 2002
- [4] Ministerstwo Środowiska: „Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich”. Państwowy Inst. Geologiczny, Warszawa, 1999
- [5] Dembicki E., A. Tejchman: „Wybrane zagadnienia fundamentowania budowli hydrotechnicznych”. PWN 1974
- [6] Dembicki E. (ed.): „Fundamentowanie” – Arkady, Warszawa 1988

NORMY:

PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów. Oznaczenie i opis.

PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikacja gruntów. Zasady Klasyfikowania.

PKN-CN ISO/TS 17892-1 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Oznaczenie wilgotności

PKN-CN ISO/TS 17892-2 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Oznaczenie gęstości gruntów drobnoziarnistych.

PKN-CN ISO/TS 17892-3 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Oznaczenie gęstości właściwej, metoda piknometru.

PKN-CN ISO/TS 17892-4 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Oznaczenie składu granulometrycznego.

PKN-CN ISO/TS 17892-5 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Badanie edometryczne gruntów.

PKN-CN ISO/TS 17892-6 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Badanie penetrometrem stożkowym.

PKN-CN ISO/TS 17892-7 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Badanie na ściskanie gruntów drobnoziarnistych w jednoosiowym stanie naprężenia.

PKN-CN ISO/TS 17892-8 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Badanie gruntów nieskonsolidowanych w aparacie trójosiowego ściskania bez odpływu wody.

PKN-CN ISO/TS 17892-9 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Badanie gruntów w aparacie trójosiowego ściskania po nasyceniu wodą.

PKN-CN ISO/TS 17892-10 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Badanie w aparacie bezpośredniego ścinania.

PKN-CN ISO/TS 17892-11 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym.

PKN-CN ISO/TS 17892-12 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Oznaczenie granic Atterberga.

PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-74/B-02480. Grunty budowlane. Badania polowe.

PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa. Symbole literowe i jednostki miar

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Monika Bartlewska – Urban , monika.bartlewska@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU Nazwa przedmiotu w języku polskim: Geostatystyka Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Geostatistics Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i Geologia Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Kod przedmiotu: GEG117304 Grupa kursów: NIE	
--	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		90		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		3		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość i zrozumienie podstawowych pojęć rachunku prawdopodobieństwa (popularne rozkłady prawdopodobieństwa ich parametry, zmienna losowa o wartościach rzeczywistych i jej rozkład, niezależność zmiennych losowych, kowariancja, korelacja) oraz metod wnioskowania statystycznego (populacja, cecha, próba, estymatory punktowe i przedziałowe wartości średniej lub wariancji, testowanie hipotez statystycznych – testy istotności dotyczące wartości średniej lub wariancji, testy zgodności).
2. Umiejętność przeprowadzenia analizy statystycznej próby ze zmiennej losowej o wartościach rzeczywistych (statystyka opisowa, estymacja podstawowych parametrów rozkładu cechy populacji, weryfikacja hipotez parametrycznych i nieparametrycznych, ocena korelacji dwóch

- cech populacji, regresja liniowa).
3. Podstawowa wiedza z zakresu genezy i form występowania złóż, parametrów złożowych, metod rozpoznawania złóż.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie podstawowych metod analizy i budowy modelu geostatystycznego parametrów warstw powierzchniowych oraz poznanie wybranych zastosowań geostatystyki.
- C2 Nabycie umiejętności w zakresie budowy modelu strukturalnego stratoidalnego układu warstw powierzchniowych, estymacji i przetwarzania przestrzennego modelu zmienności ich parametrów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien:

PEU_W01: znać typy zmienności parametrów warstw powierzchniowych, metody ich opisu w kategoriach zmiennej zregionalizowanej, charakterystyki geostatystycznego modelu zmienności, wybrane metody estymacji parametrów warstw,

PEU_W02: znać techniki budowy cyfrowego modelu przestrzennej zmienności parametrów warstw powierzchniowych (strukturalne modele triangulacyjne powierzchni lub brył oraz modele blokowe), sposoby przetwarzania modelu warstw (metody ilościowe, prezentacje graficzne) oraz typowe zastosowania metod geostatystycznych (prognoza parametrów, optymalizacja siatki pomiarowej).

Z zakresu umiejętności:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć:

PEU_U01: scharakteryzować rozkład prawdopodobieństwa parametru warstwy powierzchniowej, estymować podstawowe parametry rozkładu i zweryfikować hipotezę dotyczącą typu tego rozkładu,

PEU_U02: opracować model geostatystyczny parametru warstwy powierzchniowej, zrealizować prognozę wartości średniej parametru w zadanym obszarze, z wykorzystaniem wybranych estymatorów, w tym krigingu, ocenić dokładność estymacji,

PEU_U03: zbudować model strukturalny warstw wraz z modelem przestrzennej zmienności ich parametrów, wykonać wybrane elementy dokumentacji graficznej (przekroje, rzuty, mapy) oraz uzyskać wyniki wolumetryczne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do geostatystyki. Postać danych pomiarowych.	2
Wy2	Metody prognozy wartości parametrów warstw powierzchniowych. Podstawowa analiza statystyczna próby ze zmiennej losowej o wartościach rzeczywistych (statystyki opisowe, estymacja wartości średniej i wariancji, dopasowanie rozkładu prawdopodobieństwa, testy parametryczne i nieparametryczne).	2
Wy3	Charakterystyka przestrzennego rozkładu parametrów złożowych. Statystyki opisowe wykresu rozrzutu (kowariancja, korelacja i semiwariancja).	2

	Semiwariogram empiryczny. Zmienna zregionalizowana. Stacjonarność procesu stochastycznego.	
Wy4	Geostatystyczny model zmiennej zregionalizowanej. Kriging – najefektywniejszy, liniowy estymator wartości średniej.	2
Wy5	Anizotropia geometryczna, strefowa. Analiza anizotropii. Modelowanie wariogramu. Weryfikacja modelu metodą <i>cross-validation</i> .	2
Wy6	Wybrane odmiany krugingu. Trend. Model strukturalno-jakościowy warstw powierzchniowych i jego przetwarzanie.	2
Wy7	Zastosowanie metod geostatystycznych (szacowanie wolumetryczne, optymalizacja siatki pomiarowej).	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ustalenie zasady pracy w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. Zapoznanie się ze środowiskiem Datamine Studio Zapoznanie się ze strukturą danych źródłowych oraz przydzielenie zbiorów danych do analiz. Przygotowanie danych do modelowania przestrzennego	3
La2	Identyfikacja siatki pomiarowej i gęstości opróbowania. Identyfikacja warstw.	3
La3	Budowa triangulacyjnego modelu powierzchni stropu i spągu kompleksu warstw oraz modeli powierzchni granicznych warstw.	3
La4	Utworzenie modelu blokowego warstw powierzchniowych. Identyfikacja miąższości warstw.	3
La5	Standaryzacja długości prób. Wyznaczanie podstawowych charakterystyk statystycznych analizowanego parametru. Testowanie hipotez dotyczących rozkładu prawdopodobieństwa parametru.	3
La6	Identyfikacja domen.	3
La7	Identyfikacja kierunków anizotropowego charakteru zmienności analizowanego parametru. Wyznaczenie wariogramów empirycznych analizowanego parametru w poszczególnych domenach.	3
La8	Wyznaczenie modeli teoretycznych wariogramów analizowanego parametru w poszczególnych domenach. Weryfikacja modeli wariogramu.	3
La9	Analiza otoczenia krugingu (KNA). Wyznaczenie optymalnych parametrów procedury estymacji.	3
La10	Utworzenie strukturalnego modelu blokowego warstw powierzchniowych.	3
La11	Estymacja, utworzenie modelu blokowego opisującego przestrzenny rozkład wartości analizowanego parametru.	3
La12	Weryfikacja jakości estymacji parametrów w modelu blokowym.	3
La13	Przetwarzanie wolumetryczne modelu przestrzennego parametru (objętość, masa, wartości średnie parametrów) z uwzględnieniem kryteriów klasyfikacji (filtry geometryczne i logiczne).	3
La14	Wizualizacja modelu przestrzennego. Tworzenie map i przekrojów. Sprawdzian praktyczny.	3
La15	Uzupełnianie niezrealizowanych elementów ćwiczeń laboratoryjnych. Sprawdzian praktyczny – termin powtórkowy.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Forma wykładu – wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi
- N2. Forma wykładu – dyskusja moderowana
- N3. Ćwiczenia laboratoryjne – prezentacja przez prowadzącego przykładowego wykorzystania narzędzi informatycznych
- N4. Ćwiczenia laboratoryjne – dyskusja dotycząca metod analizy
- N5. Ćwiczenia laboratoryjne – samodzielna realizacja badań na podstawie instrukcji
- N6. Ćwiczenia laboratoryjne – sprawdzian ze znajomości metod badań laboratoryjnych
- N7. Sprawdziany, w tym w formie e-testów na platformie e-learninowej
- N8. Konsultacje
- N9. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N10. Sprawozdanie pisemne z przeprowadzonych badań laboratoryjnych
- N11. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	PEU_W01 - PEU_W02 PEU_U01 - PEU_U03	F1: Ocena z pisemnego lub ustnego sprawdzianu przygotowania do ćwiczenia laboratoryjnego, ocena wykonania zakresu badania laboratoryjnego F2: Ocena ze sprawozdań pisemnych z ćwiczeń laboratoryjnych
P	PEU_W01 - PEU_W02	P1: Ocena z wykładu na podstawie kolokwium pisemnego
P	PEU_U01 - PEU_U03	P2: Ocena z praktycznego sprawdzianu metod analizy i modelowania wykorzystywanych w ramach ćwiczeń laboratoryjnych
P	PEU_W01 - PEU_W02 PEU_U01 - PEU_U03	P3: Oceny końcowa z laboratorium (średnia ważona: $F1 \times 0,3 + F2 \times 0,7$) pod warunkiem uzyskania pozytywnej oceny P2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Armstrong, M., Basic Linear Geostatistics, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1998.
- [2] Hołodnik K., Materiały do wykładów, Politechnika Wroclawska, 1994-2019
- [3] Hołodnik K., Materiały do ćwiczeń, Politechnika Wroclawska, 1994-2019
- [4] Mucha J., Metody matematyczne w dokumentowaniu złóż, AGH Kraków, 1994.
- [5] Zawadzki J., Metody geostatystyczne dla kierunków przyrodniczych i technicznych, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2011
- [6] Isaaks E.H., Srivastawa R.M., An introduction to Applied Geostatistics, Oxford University Press, 1989.
- [7] Rossi M.W., Deutsch C.V., Mineral Resources Estimation, Springer 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Datamine Studio Users Guides and Tutorials, CAE Mining 1983-2014.
- [2] Clark I. and Harper B., Practical Geostatistics 2000, Clark I., Practical geostatistics. Elsevier Applied Science, London and New York 2000.
- [3] Chiles Jean-Paul, Delfiner Pierre, Geostatistics. Modeling Spatial Uncertainty, John Wiley & Sons, Wiley Series in Probability and Statistics, 1999, ISBN 978-0-471-08315-3.
- [4] David M., Handbook of Applied Advanced Geostatistical Ore Reserve Estimation, Elsevier Applied Science, 1988.
- [5] Davis J.C., Statistics and Data Analysis in Geology. J. Wiley and Sons, New York 1973 (rok pierwszego wydania, potem min. 1981, 1994, 2002).
- [6] Dowd P.A., Lognormal kriging – The General Case, Mathematical Geology, 1982.
- [7] Goovaerts, P., Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford University Press 1997.
- [8] Journel A.G., Huijbregts Ch.J., Mining Geostatistics, The Blackburn Press, 2003 (1978 rok pierwszego wydania).
- [9] Lantuejoul Christian, Geostatistical Simulation. Models and Algorithms. Springer 2002.
- [10] Namysłowska-Wilczyńska B., Geostatystyka. Teoria i zastosowania, Oficyna PWR, 2006. (studia przypadków).
- [11] Smogur Z., Excel w zastosowaniach inżynierskich, Helion, 2008.
- [12] Webster, R., Oliver, M.A., Geostatistics for Environmental Scientists. John Wiley & Sons, 2000.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Krzysztof Hołodnik, krzysztof.holodnik@pwr.edu.pl

<p>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII</p> <p>KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim: Systemy CAD/GIS</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku angielskim: CAD/GIS systems</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska</p> <p>Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy</p> <p>Kod przedmiotu: ING117320</p> <p>Grupa kursów: NIE</p>	
--	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)			1,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i rysunku technicznego.
2. Potrafi posługiwać się systemem komputerowego wspomaganie projektowania (AutoCAD) na poziomie początkującym.
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu roli narzędzi geoinformacyjnych (GIS)
4. Potrafi praktycznie posługiwać się pakietem oprogramowania GIS (np. ArcGIS ESRI, QGIS) w szerokim zakresie jego funkcjonalności.
5. Ma podstawową wiedzę z zakresu baz danych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie umiejętności posługiwania się systemem komputerowego wspomaganie projektowania (AutoCAD) w dwuwymiarowej i trójwymiarowej przestrzeni.

- C2 Zdobyć umiejętności wykonywania dokumentacji technicznej oraz umiejętności modelowania zagadnień przestrzennych z zakresu zapisu konstrukcji, topografii terenu i prostych obiektów eksploatacji górniczej.
- C3 Przedstawienie wiadomości dotyczących stosowania GIS w zaawansowanej analizie obiektów, zjawisk i procesów zachodzących w przestrzeni
- C4 Nabycie umiejętności formułowania i rozwiązywania zadań z zastosowaniem funkcji analitycznych GIS

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi samodzielnie wykonywać dokumentację techniczną przy zastosowaniu programu komputerowego wspomagania projektowania (AutoCAD).
- PEU_U02 Potrafi modelować proste obiekty w przestrzeni trójwymiarowej programu AutoCad
- PEU_U03 Potrafi korzystać z zaawansowanych narzędzi GIS w badaniach stanu i ochronie środowiska,
- PEU_U04 Potrafi formułować i rozwiązywać zadania przestrzenne w środowisku GIS oraz interpretować otrzymane wyniki i wyciągać wnioski

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Potrafi formułować i przekazać wiedzę na temat wykorzystania systemów geoinformacyjnych w analizach przestrzennych i prezentacji ich wyników

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przypomnienie podstawowych informacji dotyczących pracy z programem AutoCAD - podstawowe narzędzia, rysowanie precyzyjne, modyfikacja obiektów.	2
La2	Tworzenie i wykorzystanie bloków rysunkowych. Zarządzanie warstwami. Wprowadzanie obrazów rastrowych.	2
La3	Trójwymiarowa przestrzeń robocza – układy współrzędnych, sposoby przedstawiania rysunku w przestrzeni.	2
La4	Modelowanie w przestrzeni trójwymiarowej – modele krawędziowe i ścianowe.	2
La5	Modyfikacja obiektów trójwymiarowych.	2
La6	Modelowanie bryłowe.	2
La7	Wykonanie projektu zaliczeniowego w środowisku CAD.	2
La8	Interpolacja danych dyskretnych dotyczących stanu środowiska. Przygotowanie danych wejściowych do analizy na podstawie wybranej internetowej bazy danych (np. zawartość związków chemicznych w powietrzu, GIOŚ).	2
La9	Interpolacja danych dyskretnych dotyczących stanu środowiska. Opracowanie map rozkładu przestrzennego analizowanej zmiennej różnymi metodami interpolacji dla różnych okresów obserwacji.	2
La10	Interpolacja danych dyskretnych dotyczących stanu środowiska. Opracowanie map zmian zanieczyszczenia pomiędzy dwoma okresami z zastosowaniem kalkulatora rastrowego. Analiza i ocena jakości interpolacji.	2
La11	Wspomaganie podejmowania decyzji (optymalna lokalizacja zadanej inwestycji) – Budowa przestrzennej bazy rastrowych danych kryteriów lokalizacji	2
La12	Wspomaganie podejmowania decyzji (optymalna lokalizacja zadanej inwestycji) – Operacje z wykorzystaniem kalkulatora rastrowego (ważona kombinacja liniowa)	2

La13	Wspomaganie podejmowania decyzji (optymalna lokalizacja zadanej inwestycji) – Analizy rastrowe (Analizy powierzchni).	2
La14	Metody klasyfikacji danych, geowizualizacja	2
La15	Powtórzenie materiału	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacje multimedialne
 N2. Instrukcje laboratoryjne
 N3. Wykonanie indywidualnej pisemnej pracy semestralnej na zadany temat
 N4. Kwerendy
 N5. Wykonanie zadań laboratoryjnych i przygotowanie sprawozdań
 N6. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F, P	PEU_U01-04 PEU_K01	F1 Ocena końcowa z egzaminu w formie pisemnej, F2 Ocena z pisemnej pracy semestralnej, P Ocena końcowa z wykładu (średnia ważona z F1 – 80% oraz F2 - 20%)
F, P	PEU_U01-04 PEU_K01	F3 Ocena z wykonanych zadań i sprawozdań Pisemnych, F4 Ocena ze sprawdzianów pisemnych, P2 Ocena końcowa z laboratorium (średnia ważona z F3 – 80% oraz F4 - 20%)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Pikoń A., AutoCAD 2018 PL bez tajemnic, Wydawnictwo Helion 2018
- [2] Jaskulski A., AutoCAD 2018 Kurs projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Warszawa 2017
- [3] Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. W., 2006. GIS. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa
- [4] Urbański J., 2010. GIS w badaniach przyrodniczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego
- [5] Berry J., 2007-2013. Beyond Mapping IV — GIS Modeling

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] Longley P. A., Goodchild M. F., Maguire D. J., Rhind D. 2015: Geographic Information Science and Systems, 4th Edition, John Wiley & Sons;
- [7] Maguire D., Batty M., Goodchild M., 2005. GIS Spatial Analysis and Modelling. ESRI Press

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Jan Blachowski, jan.blachowski@pwr.edu.pl,
 Dr inż. Dariusz Woźniak, dariusz.wozniak@pwr.edu.pl

Semestr 2

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU Nazwa przedmiotu w języku polskim: Społeczno-środowiskowe aspekty funkcjonowania przedsiębiorstw Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Social and environmental aspects of functioning of enterprises Kierunek studiów (jeśli dotyczy): górnictwo i geologia Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Kod przedmiotu GGG117306 Grupa kursów NIE	
---	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu systemów technologicznych i organizacyjnych w górnictwie.
2. Posiada podstawową wiedzę z zakresu ekonomiki w górnictwie i ochrony środowiska.
3. Ma wiedzę z zakresu gospodarki złożem i zarządzania produkcją.
4. Potrafi posługiwać się środowiskiem Microsoft Office w zakresie przygotowania dokumentów w programie Word, arkuszem kalkulacyjnym Excel.

Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zagadnieniami sprawozdawczości niefinansowej.
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, w zakresie społecznej i środowiskowej odpowiedzialności przedsiębiorstw.
- C3. Rozwinięcie kompetencji dostrzegania potrzeby uwzględniania otoczenia projektu górniczego (mapa interesariuszy).
- C4. Przygotowanie studentów do realizacji zadań związanych ze sporządzaniem uproszczonej formy raportu niefinansowego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy

PEU_W01 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami funkcjonowania przedsiębiorstw górniczych.

PEU_W02 Student posiada wiedzę na temat społeczno-środowiskowych aspektów funkcjonowania przedsiębiorstw. Zna zagadnienia dotyczące społecznej odpowiedzialności biznesu oraz zrównoważonego rozwoju.

PEU_W03 Posiada wiedzę dotyczącą roli interesariuszy w zrównoważonym rozwoju organizacji.

PEU_W04 Student potrafi przedstawić zakres raportu niefinansowego.

Z zakresu umiejętności

PEU_U01 Student potrafi zastosować wiedzę z zakresu społecznej odpowiedzialności biznesu i sprawozdawczości niefinansowej.

PEU_U02 Student umie przygotować zarys raportu zintegrowanego oraz raportu zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa (dane niefinansowe), potrafi ocenić jego poprawność i kompletność w oparciu o obowiązujące przepisy prawne i wytyczne. Potrafi przekazać zawarte w nim treści różnym grupom interesariuszy.

Z zakresu kompetencji społecznych

PEU_K01 Rozumie znaczenie rosnącej roli ujawniania danych i informacji niefinansowych (społecznych i środowiskowych) przez przedsiębiorstwa.

PEU_K02 Potrafi pracować w zespole.

TRZĘŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne, zakres i cel dydaktyczny, warunki zaliczenia, literatura, kontakt z prowadzącymi. Podstawowe pojęcia, terminy, definicje związane ze społeczno-środowiskowymi aspektami funkcjonowania przedsiębiorstw.	2
Wy2	Wytyczne raportowania niefinansowego.	2
Wy3	Stan sprawozdawczości w polskich przedsiębiorstwach krajowych na tle międzynarodowym.	2
Wy4	Rola zrównoważonego rozwoju w funkcjonowaniu przedsiębiorstw.	2
Wy5	Znaczenie społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw.	2
Wy6	Znaczenie opłaty eksploatacyjnej w budżecie gminy górniczej.	2
Wy7	Rola interesariuszy w zrównoważonym rozwoju organizacji.	2
Wy8	Zaliczenie.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Zakres laboratorium, warunki zaliczenia, literatura. Przydzielenie tematów studentom. Omówienie wytycznych do ćwiczeń.	2

La2	Przedstawienie sposobów raportowania danych społecznych.	2
La3	Ćwiczenia audytoryjne, wykonanie i prezentacja 1. etapu zadania, kontrola postępu, dyskusja, informacje uzupełniające, wyjaśnienia, konsultacje indywidualne.	2
La4	Przedstawienie sposobów raportowania danych środowiskowych.	2
La5	Ćwiczenia audytoryjne, wykonanie i prezentacja 2. etapu zadania, kontrola postępu, dyskusja, informacje uzupełniające, wyjaśnienia, konsultacje indywidualne.	2
La6	Przedstawienie sposobów raportowania danych dotyczących ładu korporacyjnego, dyskusja	2
La7	Prezentacja zbiorczego raportu	3
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Forma wykładów – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z użyciem sprzętu audio – wizualnego.
N2. Dyskusja w ramach wykładów i laboratoriów, ćwiczenia audytoryjne.
N3. Przygotowanie prezentacji w wersji elektronicznej.
N5. Konsultacje.
N6. Pisemny sprawdzian wiedzy.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1, P1	K2_GIG_W05, W06 S2_GOŚ_W18, S2_GOŚ_W20 K2_GIG_U09 S2_GOŚ_U26 K2_GIG_K02 , K03	F1 Ocena z wykonania i wartości merytorycznej zadania. P1 Ocena końcowa z realizacji ćwiczenia.
P2	K2_GIG_W06 S2_GOŚ_W18, S2_GOŚ_W20 K2_GIG_U09 S2_GOŚ_U26 K2_GIG_K02 , K03	P2 Ocena końcowa z zaliczenia wykładu w formie pisemnej.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Pactwa K., Zakres realizacji celów zrównoważonego rozwoju przez sektor górniczy w Polsce; Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii, Politechnika Wroclawska: Wrocław, Poland, s. 131.
- [2] Woźniak J., Rola i implementacja koncepcji społecznej odpowiedzialności w funkcjonowaniu branży wydobywczej i energetycznej, Wrocław 2019

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] czasopisma dostępne online:
 - Resources Policy (Elsevier) <https://www.sciencedirect.com/journal/resources-policy>
 - Journal of Cleaner Production (Elsevier) <https://www.sciencedirect.com/journal/journal-of-cleaner-production>
 - Sustainability (MDPI) <https://www.mdpi.com/journal/sustainability>
- [2] Zasoby internetowe Google Scholar

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Katarzyna Pactwa, prof. uczelni, katarzyna.pactwa@pwr.edu.pl
dr hab. inż. Justyna Woźniak, prof. uczelni, justyna.wozniak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Zagrożenia naturalne w górnictwie i geoinżynierii	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Natural hazard in mining and geoen지니어ing	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): górnictwo i geologia	
Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska	
Poziom i forma studiów: II stopień stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	
Kod przedmiotu GGG117341	
Grupa kursów NIE	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				60
Forma zaliczenia	Egzamin				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2				1

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Wiedza z zakresu szeroko pojętej problematyki górnictwa.
2. Opanowane podstawowe pojęcia geologii.
3. Znajomość środowiska Microsoft Office w zakresie przygotowania dokumentów w programach Word, Power Point

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zagrożeniami naturalnymi w podziemnej, odkrywkowej i otworowej eksploatacji złóż w Polsce i na świecie.
- C2. Przedstawienie kryteriów oceny zagrożeń naturalnych w zależności od rodzaju kopaliny

i rodzaju górnictwa.

C3. Przedstawienie przyczyn występowania zagrożeń, metod rozpoznania stanu zagrożenia i profilaktyki i metod profilaktyki poszczególnych zagrożeń

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K2_GIG_W06 Zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności zawodowej związanej z kierunkiem górnictwo i geologia

S2_GOŚ_W14 Ma poszerzoną wiedzę o zagrożeniach wodnych występujących w górnictwie przy eksploatacji odkrywkowej i podziemnej oraz o sposobach przeciwdziałania tym zagrożeniom

S2_GOŚ_W15 Ma ogólną wiedzę w zakresie przyczyn występowania i skali zagrożenia wstrząsami i tąpnięciami w światowym i krajowym górnictwie podziemnym oraz uporządkowaną wiedzę o technologicznych, aktywnych i organizacyjnych metodach profilaktyki tąpniowej w górnictwie węgla kamiennego i rud

Z zakresu umiejętności:

S2_GOŚ_U18 Potrafi rozpoznać przyczyny i ustalić stopień zagrożenia wodnego i odpowiadające mu rygory prowadzenia eksploatacji górniczej oraz przedstawić sposób zabezpieczenia kopalni przed zagrożeniem wodnym

S2_GOŚ_U19 Potrafi dokonać oceny zagrożenia sejsmicznego i tąpnięciami na podstawie obserwacji i pomiarów prowadzonych w wyrobiskach górniczych oraz stosować profilaktykę tąpniową i aktywne metody ograniczania tępnięć

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_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

K2_GIG_K03 Ma świadomość ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – podstawowe pojęcia związane z górnictwem podziemnym, odkrywkowym i otworowym oraz zagrożeniami naturalnymi.	2
Wy2	Charakterystyka, definicje i skala występowania zagrożeń naturalnych w górnictwie krajowym i światowym.	2

Wy3 Wy4	Własności masywu skalnego, mechanizm niszczenia skał. Procesy zachodzące w górotworze podczas eksploatacji złoża.	4
Wy5	Zagrożenie sejsmiczne. Wstrząs indukowany robotami górniczymi – energia, współrzędne ogniska, zjawiska zachodzące w ognisku.. Podstawowe typy wstrząsów. Przyczyny występowania zagrożenia.	2
Wy6 Wy7 Wy8	Zagrożenie tąpnięciami. Rodzaje i podział tępnięć. Mechanizm tąpnięcia. Sposoby oceny stanu i stopnie zagrożenia tąpnięciami. Metody profilaktyki tąpniowej.	6
Wy9	Zagrożenie zawałami. Przyczyny, metody oceny, profilaktyka.	2
Wy10	Zagrożenie wodne. Kryteria oceny stanu zagrożenia, profilaktyka.	2
Wy11	Zagrożenie klimatyczne. Kryteria oceny stanu zagrożenia, stopnie zagrożenia, profilaktyka.	2
Wy12	Zagrożenie wyrzutami gazów i skał. Kryteria oceny i kategorie stanu zagrożenia, profilaktyka.	2
Wy13	Zagrożenie siarkowodorowe. Kryteria oceny i kategorie stanu zagrożenia, profilaktyka.	2
Wy14	Zagrożenie metanowe oraz wybuchem pyłu węglowego. Kategorie i klasy zagrożenia. Metody profilaktyki.	2
Wy15	Zagrożenie osuwiskowe, erupcyjne i substancjami promieniotwórczymi Kryteria oceny. Kategorie i klasy stanu zagrożenia, profilaktyka.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne. Zakres seminarium, warunki zaliczenia, literatura. Przedstawienie tematów seminaryjnych Omówienie zakresu poszczególnych tematów.	2
Se2 Se3 Se4 Se5 Se6	Prezentacja tematów seminaryjnych i dyskusja.	12
Se7	Podsumowanie przedstawionych tematów i zaliczenie seminarium	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Forma wykładów – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z użyciem sprzętu audio-wizualnego. N2. Przygotowanie i prezentacja tematów seminaryjnych w formie multimedialnej. N3. Dyskusja w ramach wykładów i seminarium. N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	S2_GOŚ_U18 S2_GOŚ_U19	P1 Ocena końcowa z seminarium na podstawie przedstawionych tematów seminaryjnych (prezentacja multimedialna na zadany temat) i dyskusji
P2	K2_GIG_W06 S2_GOŚ_W14 S2_GOŚ_W15	P2 Ocena końcowa z egzaminu w formie sprawdzianu pisemnego lub odpowiedzi ustnej

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Butra J.: Eksploatacja złoża rud miedzi w warunkach zagrożenia tąpnięciami i zawałami, KGHM Cuprum sp. z o.o. CBR, Wrocław 2010
- [2] Butra J., Kicki J.: Ewolucja technologii eksploatacji złóż rud miedzi w polskich kopalniach, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 2003
- [3] Kabiesz J.: Koincydencja górniczych zagrożeń naturalnych, GIG, Katowice 2016
- [4] Kozłowski Z.: Technika prowadzenia robót w kopalniach odkrywkowych, Wydawnictwo Śląsk, Katowice 1974
- [5] Krause E., Dziurzyński W.: Projektowanie eksploatacji pokładów węgla kamiennego w warunkach skojarzonego zagrożenia metanowo-pożarowego, GIG, Katowice 2015
- [6] Piechota S.: Technika podziemnej eksploatacji złóż, Skrypt AGH, Kraków 2003
- [7] Piechota S.: Technika podziemnej eksploatacji złóż i likwidacji kopalń, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2008
- [8] Przybyła H.: Organizacja i ekonomika w projektowaniu wybierania węgla, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007
- [9] Strzałkowski P.: Zarys rozwoju technologii górnictwa podziemnego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2011

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chudek M.: Obudowa wyrobisk górniczych, Część 1: Obudowa wyrobisk korytarzowych i komorowych, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1986
- [2] Goszcz A.: Elementy mechaniki skał oraz tąpnięcia w polskich kopalniach węgla i miedzi, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 1999
- [3] Goszcz A.: Wybrane problemy zagrożenia sejsmicznego i zagrożenia tąpnięciami w kopalniach podziemnych, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 2004
- [4] Kłęczek Z., Geomechanika górnicza, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice 1994
- [5] Monografia KGHM „Polska Miedź” S.A., Praca zbiorowa, Lubin 1996

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Jan Butra , jan.butra@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Projektowanie wyrobisk podziemnych i tuneli	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Underground excavation design and tunneling	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia	
Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska	
Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	
Kod przedmiotu: GGG117340	
Grupa kursów: NIE	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3			2	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada wiedzę z zakresu podziemnej eksploatacji złóż i geomechaniki.
2. Ma opanowane podstawowe pojęcia geologii i wiedzę dotyczącą parametrów geomechanicznych skał.
3. Potrafi posługiwać się środowiskiem Microsoft Office w zakresie przygotowania dokumentów w programie Word, pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel, wykonywania prezentacji w programie PowerPoint oraz rysowania w programie AutoCad.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie i wyjaśnienie zagadnień związanych z podziałem wyrobisk podziemnych, oceną ich stateczności i doborem obudowy.
- C2. Przedstawienie i wyjaśnienie zagadnień związanych z drążeniem tuneli w różnych rodzajach masywu skalnego oraz projektowaniem ich obudowy.
- C3. Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z zastosowaniem metod numerycznych w projektowaniu wyrobisk podziemnych i tuneli.
- C2. Zdobywanie podstawowej wiedzy z zakresu maszyn i systemów maszynowych stosowanych przy drążeniu wyrobisk korytarzowych i tunelowych.
- C2. Zapoznanie się z kryteriami doboru poszczególnych metod drążenia tuneli i wyrobisk korytarzowych oraz kierunkami rozwoju stosowanych technologii.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- K2_GIG_W01 Ma wiedzę o metodach analizy statystycznej i geostatystycznej parametrów złożowych i ich zastosowaniach do analizy danych
- K2_GIG_W07 Ma wiedzę w zakresie procesów i technologii stosowanych w przemyśle wydobywczym i przetwórczym surowców mineralnych
- S2_GOŚ_W13 Ma usystematyzowaną i ugruntowaną wiedzę o zmianach stanu naprężeń zachodzących w górotworze wokół podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych, ich opisu matematycznego oraz sposobach projektowania konstrukcji (obudów) do zabezpieczenia stateczności górotworu
- S2_GOŚ_W17 Ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania komputerowego zjawisk jakie zachodzą wokół odkrywkowych i podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych oraz przy projektowaniu obudów i powierzchniowych masywnych, budowli geoinżynierskich.
- PEK_W01 Student ma wiedzę z zakresu zastosowań i funkcjonalności maszyn wykorzystywanych do drążenia wyrobisk korytarzowych i tunelowych, odstawy oraz transportu materiałów.
- PEK_W02 Student ma podstawową wiedzę z zakresu stosowania wybranych metod drążenia wyrobisk w kopalniach podziemnych w zależności od warunków geotechnicznych i geomechanicznych.

Z zakresu umiejętności:

- K2_GIG_U07 Potrafi zaprojektować systemy technologiczne stosowane w przemyśle wydobywczym lub przetwórczym surowców mineralnych
- S2_GOŚ_U17 potrafi sformułować prognozę utraty stateczności podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych oraz zaprojektować i dobrać obudowę skutecznie je zabezpieczającą, ustali i uwzględni warunki współpracy konstrukcji z górotworem i wyznaczy jej parametry
- S2_GOŚ_U22 umie posługiwać się najnowszymi narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania konstrukcji (obudów) zabezpieczających stateczność podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych oraz potrafi zamodelować i ustalić optymalny układ i geometrię wyrobisk kopalnianych

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zakres kursu, cel dydaktyczny, warunki zaliczenia, literatura, kontakt z prowadzącym. Podstawowe pojęcia, terminy oraz definicje związane z projektowaniem wyrobisk podziemnych i tuneli.	2
Wy2	Podział wyrobisk podziemnych. Rodzaje wyrobisk udostępniających, przygotowawczych i eksploatacyjnych.	2
Wy3	Ogólne wiadomości o sposobach eksploatacji złóż i podział systemów eksploatacji w górnictwie podziemnym.	2
Wy4	Systemy eksploatacji złóż węgla kamiennego. Systemy eksploatacji złóż rud miedzi.	2
Wy5	Systemy eksploatacji złóż cynku i ołowiu oraz soli kamiennej i innych kopalin użytecznych. Systemy eksploatacji w górnictwie światowym.	2
Wy6	Zagrożenia naturalne i ich zwalczanie w podziemnych zakładach górniczych.	2
Wy7	Metody drążenia tuneli w różnych rodzajach masywu skalnego.	2
Wy8, 9	Metody projektowania wyrobisk podziemnych i tuneli. Sposoby uzyskania odpowiednich danych oraz parametrów skał i masywów skalnych. Określanie obciążenia na obudowę wyrobisk podziemnych i tuneli.	4
Wy10	Obudowa wyrobisk podziemnych i tuneli – rodzaje obudowy, technologia wykonania. Współpraca obudowy z masywem skalnym i gruntowym.	2
Wy11	Projektowanie obudowy wyrobisk podziemnych i tuneli. Sposób doboru obudowy kotwowej.	2
Wy12	Stan naprężenia i odkształcenia w otoczeniu wyrobisk podziemnych	2
Wy13	Zastosowanie metod numerycznych do projektowania wyrobisk podziemnych i tuneli. Metoda elementów skończonych, różnic skończonych, metoda elementów brzegowych i przykładowe programy.	2
Wy14	Sposób doboru parametrów do modelowania numerycznego.	2
Wy15	Przykłady określenia stanu naprężenia i przemieszczenia w otoczeniu wyrobiska podziemnego	2
Suma godzin		30

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład 15(MKF)		Liczba godzin
Wy 1	Zakres kursu, cel dydaktyczny, warunki zaliczenia, literatura, kontakt z prowadzącym. Podstawowe pojęcia, terminy, definicje związane z systemami maszynowymi stosowanymi w drążeniu wyrobisk korytarzowych i tunelowych.	3
Wy 2	Maszyny stosowane przy drążeniu wyrobisk korytarzowych z wykorzystaniem materiału wybuchowego.	2
Wy 3	Mechaniczne metody drążenia wyrobisk korytarzowych z wykorzystaniem kombajnów chodnikowych.	2
Wy 4	Drążenie wyrobisk tunelowych z wykorzystaniem Tunel Boring	2

	Machine.	
Wy 5	Sposoby odstawy i transportu wykorzystywane podczas drążenia wyrobisk korytarzowych i tuneli. Podstawowe typy urządzeń odstawy (przenośniki taśmowe, wozy szynowe i samojezdne) oraz urządzenia do transportu materiałów (koleje spągowe i podwieszane, wozy samojezdne oponowe).	2
Wy 6	Stosowanie poszczególnych metod drążenia tuneli i wyrobisk korytarzowych w zależności od warunków geotechnicznych i geomechanicznych.	2
Wy 7	Kierunki rozwoju zmechanizowanych technologii stosowanych przy drążeniu wyrobisk korytarzowych i tunelowych.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie do projektu, zakres kursu, cel dydaktyczny, warunki zaliczenia, literatura, kontakt z prowadzącym. Podstawowe pojęcia, terminy oraz definicje.	2
Pr2	Geometria oraz lokalizacja wyrobisk przygotowawczych w polu eksploatacyjnym.	2
Pr3	Klasyfikacja oraz kryterium wytrzymałościowe Hoeka-Browna, kryterium wytrzymałościowe Coulomba-Mohra. Określenie parametrów masywu skalnego.	2
Pr4	Określenie pola naprężeń pierwotnych (naprężeń pierwotnych pionowych oraz poziomych). Zastosowanie metod numerycznych do projektowania wyrobisk podziemnych.	2
Pr5	Analizy numeryczne stateczności wybranych wyrobisk przygotowawczych.	3
Pr6	Dobór obudowy kotwowej dla analizowanych wyrobisk.	2
Pr7	Prezentacja projektów	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Forma wykładów – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z użyciem sprzętu audio-wizualnego, wzbogacona krótkimi filmami edukacyjnymi
N2. Dyskusja w ramach wykładów i projektów
N3. Przygotowanie projektów w formie prezentacji elektronicznej
N4. Obrona projektów w formie ustnej
N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U17 S2_GOŚ_U22	P1 Ocena końcowa z projektu w formie prezentacji multimedialnej
P2	K2_GIG_W01 K2_GIG_W07 S2_GOŚ_W13 S2_GOŚ_W17 PEK_W01 PEK_W02	P2 Ocena końcowa z egzaminu w formie sprawdzianu pisemnego

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Butra J.: Eksploatacja złoża rud miedzi w warunkach zagrożenia tąpnięciami i zawałami, KGHM Cuprum sp. z o.o. CBR, Wrocław 2010
- [2] Butra J., Kicki J: Ewolucja technologii eksploatacji złóż rud miedzi w polskich kopalniach, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 2003
- [3] Piechota S.: Technika podziemnej eksploatacji złóż, Skrypt AGH, Kraków 2003
- [4] Piechota S.: Technika podziemnej eksploatacji złóż i likwidacji kopalń, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2008
- [5] Pytel W.: Geomechaniczne problemy doboru obudowy kotwowej dla wyrobisk górniczych. Wyd. KGHM Cuprum sp. z o.o. CBR. Wrocław 2012.
- [6] Tajduś A., Cała M., Tajduś K.: Geomechanika w budownictwie podziemnym. Projektowanie i budowa tuneli. Wyd. AGH. Kraków 2012.
- [7] Kotwica K. , Klich A.: Maszyny i urządzenia do drażenia wyrobisk korytarzowych i tunelowych, Gliwice, 2011
- [8] Broen A.; Kombajny chodnikowe, Katowice 1993

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Chudek M: Obudowa wyrobisk górniczych, Część 1: Obudowa wyrobisk korytarzowych i komorowych, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1986
- [2] Goszcz A: Elementy mechaniki skał oraz tąpnięcia w polskich kopalniach węgla i miedzi, Biblioteka Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków 1999
- [3] Kidybiński A., Podstawy geotechniki kopalnianej, Wydawnictwo „Śląsk”, Katowice 1982
- [4] Kłeczek Z., Geomechanika górnicza, Śląskie Wydawnictwo Techniczne, Katowice 1994
- [5] Czasopismo: Budownictwo Górnicze i Tunelowe
- [6] Czasopismo: Przegląd Górniczy
- [7] Czasopismo: Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Karolina Adach - Pawelus, karolina.adach@pwr.edu.pl

<p>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU Nazwa przedmiotu w języku polskim: Projektowanie wyrobisk odkrywkowych i budowli geoinżynierskich Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Design of open pit excavations and geoenvironmental constructions Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i Geologia Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Kod przedmiotu: GGG117342 Grupa kursów: NIE</p>	
---	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	3			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student posiada wiedzę z zakresu geologii złóż kopalin luźnych i litych, hydrogeologii i odwadniania kopalń.
2. Posiada wiedzę z mechaniki gruntów i sposobów obliczeń w zakresie stateczności skarp i zboczy.
3. Potrafi w praktyce stosować podstawowe technologie pracy maszyn górniczych.
4. Posiada umiejętności posługiwania się środowiskiem Microsoft, pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel oraz programami z zakresu grafiki komputerowej (np. Autocad, Microstation).

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studentów z podstawami projektowania kopalń odkrywkowych kopalni luźnych i litych oraz rodzajami układów technologicznych w ich eksploatacji.
- C2 – Zapoznanie studentów z podstawami projektowania wybranych budowli geoinżynierskich.
- C3 – Zapoznanie się ze sposobami udostępniania złóż kopalni oraz projektowaniem kopalni odkrywkowej.
- C4 – Dobór układu technologicznego do realizacji określonych zadań w zakresie zdolności wydobywczej w danych warunkach budowy geologicznej złoża.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- K2_GIG_W01 – Ma wiedzę o metodach analizy statystycznej i geostatystycznej parametrów złożowych i ich zastosowaniach do analizy danych.
- K2_GIG_W07 – Ma wiedzę w zakresie procesów i technologii stosowanych w przemyśle wydobywczym i przetwórczym surowców mineralnych.
- S2_GOŚ_W11 – Ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę o możliwościach wykorzystania geotechniki do celów oceny zjawisk decydujących o stateczności górotworu otaczającego wykopy (odkrywki) i nasypy (zwałowiska) oraz o zasadach ich wymiarowania, wzmocnienia i zabezpieczenia..
- S2_GOŚ_W17 – Ma poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie modelowania komputerowego zjawisk jakie zachodzą wokół odkrywkowych i podziemnych wyrobisk górniczych i tunelowych oraz przy projektowaniu obudów i powierzchniowych maszyn, budowli geoinżynierskich.

Z zakresu umiejętności:

- K2_GIG_U07 – Potrafi zaprojektować systemy technologiczne stosowane w przemyśle wydobywczym lub przetwórczym surowców mineralnych.
- S2_GOŚ_U13 – Potrafi trafnie ocenić i skutecznie zabezpieczyć stateczność budowli ziemnych: skarp nasypów i wykopów oraz zboczy na terenach osuwiskowych; przedstawi sposoby wzmocnienia ośrodka gruntowego, poda sposoby przeciwdziałania i zwalczania osuwisk. Potrafi krytycznie ocenić przydatność i ograniczenia metod analitycznych oraz cyfrowych stosowanych do oceny stateczności odkrywkowych wyrobisk górniczych. Umie ocenić przydatność różnych metod monitorowania deformacji zboczy w czasie eksploatacji.
- S2_GOŚ_U14 – Potrafi konstruować gruntowe konstrukcje geoinżynierskie z zastosowaniem różnych sposobów ich wzmocnienia. Umie wykonać odpowiednie obliczenia i zaprojektować wyrobisko odkrywkowe.
- S2_GOŚ_U21 – Umie posługiwać się najnowszymi narzędziami komputerowego wspomagania projektowania naziemnych budowli geoinżynierskich jak wykopy, nasypy, zapory ziemne w zróżnicowanych warunkach hydrogeologicznych i obciążeniach zewnętrznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wprowadzenie do wykładu, cel dydaktyczny, program, wymagania i warunki zaliczenia, literatura. Procesy technologiczne kopalń odkrywkowych. Ogólny model kopalni odkrywkowej. Algorytm projektowania kopalni odkrywkowej – cykl życia.	3
Wy 2	Charakterystyka złoża i terenu otaczającego.	2
Wy 3	Klasyfikacja zasobów i określenie wielkości ich wydobywania.	2

Wy 4	Granice eksploatacji złoża. Projektowanie kierunków eksploatacji.	2
Wy 5	Geometria wyrobiska odkrywkowego. Elementy i geometria skarp i zboczy. Elementy i geometria skarp i zboczy. Harmonogram.	3
Wy 6	Podstawy technologii budowy zwałowiska zewnętrznego i wewnętrznego. Metodyka projektowania. Zasady doboru zwałowarek.	3
Wy 7	Układy technologiczne w eksploatacji odkrywkowej i warunki ich stosowania.	12
Wy 8	Zastosowanie nowoczesnych programów komputerowych w projektowaniu.	2
Wy 9	Przegląd wybranych aktów prawnych z zakresu eksploatacji odkrywkowej.	2
Wy 10	Podstawowe właściwości fizyk-mechaniczne górotworu. Geotechniczne aspekty wymiarowania, wzmocnienia i zabezpieczania stateczności obiektów geoinżynierskich (metody określania kształtu i stateczności skarp, metody równowagi granicznej).	6
Wy 11	Zagrożenia naturalne w odkrywkowych zakładach górniczych. Zjawiska i procesy wywołane eksploatacją odkrywkową w otaczającym wyrobisko górotworze.	3
Wy 12	Likwidacja zakładu górniczego	2
Wy 13	Możliwości rozwoju działalności górnictwa w Polsce.	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr 1	Wprowadzenie do projektu, cel dydaktyczny, wymagania i warunki zaliczenia. Przedstawienie założeń do projektu kopalni odkrywkowej wybranego złoża. Omówienie danych wejściowych do projektu.	2
Pr 2	Analiza uwarunkowań środowiskowych i infrastrukturalnych terenu przeznaczonego pod eksploatację. Określenie konturu złoża i wielkości zasobów przeznaczonych do wydobycia. Określenie głębokości wyrobiska i podział wyrobiska na piętra z uwzględnieniem aspektów geotechnicznych.	2
Pr 3	Dobór parku maszynowego. Konstrukcja zboczy kopalni odkrywkowej. Opracowanie przekrojów projektowanych zboczy.	2
Pr 4	Konstrukcja końcowej bryły wyrobiska odkrywkowego i zwałowiska zewnętrznego.	2
Pr 5	Lokalizacja i konstrukcja budowli geoinżynierskich.	2
Pr 11	Zajęcia audytoryjne – realizacja i konsultacja projektu.	4
Pr 12	Oddanie projektów, ich ocena i obrona	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Forma wykładów – tradycyjna, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi z użyciem sprzętu audio-wizualnego, wzbogacona krótkimi filmami edukacyjnymi.
N2. Dyskusja w ramach wykładów i zajęć projektowych.
N3. Przygotowanie projektów w wersji elektronicznej lub w formie wydruku papierowego.
N4. Obrona projektów w formie ustnej lub/i pisemnej.
N5. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

F1, P1	K2_GIG_W07 S2_GOŚ_W11 S2_GOŚ_W17 K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U13 S2_GOŚ_U14 S2_GOŚ_U21	F1.1 Ocena z wykonania i wartości merytorycznej projektu F.1.2 Ocena z obrony ustnej lub/i pisemnej projektu P1 Ocena końcowa z projektu nr 1 (średnia ważona z F1.1- 50% oraz F1.2 – 50%)
P2	K2_GIG_W01 K2_GIG_W07 S2_GOŚ_W11 S2_GOŚ_W17 K2_GIG_U07 S2_GOŚ_U13	P2 O cena końcowa z egzaminu w formie ustnej lub sprawdzianu pisemnego

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Wiśniewski S. Zasady projektowania kopalń Cz. I. Wyd. Śląsk, Katowice 1971
- [2] Praca zbiorowa pod redakcją Wiśniewskiego S. Projektowanie kopalń Cz. I. Kopalnie odkrywkowe. Skrypt Politechniki Wrocławskiej, 1980
- [3] Kasztelewicz Z. Koparki wielonaczyniowe i zwałowarki taśmowe. Technologia pracy. AGH Kraków 2012
- [4] Kasztelewicz Z., Bodziony P., Patyk M., Zajączkowski M., Koparki jednonaczyniowe. Budowa i technologia pracy. AGH Kraków 2017
- [5] Kozioł W., Uberman R., Technologia i organizacja transportu w górnictwie odkrywkowym, Kraków: Akademia Górniczo-Hutnicza, 1994
- [6] Kozłowski Z. Technika prowadzenia robót w kopalniach odkrywkowych Wyd. Śląsk, Katowice 1974
- [7] Burnat B., Korzeniowski J.I. Kopaliny pospolite. Prowadzenie ruchu zakładu górniczego, Wydawnictwo i Szkolenia Górnicze Burnat & Korzeniowski 2003
- [8] Bęben A., Maszyny i urządzenia do wydobywania kopaliny pospolitej bez użycia materiałów wybuchowych. AGH Kraków, 2008
- [9] Głapa W., Korzeniowski J.I., Mały Leksykon Górnictwa Odkrywkowego, Wydawnictwa i Szkolenia Górnicze Burnat & Korzeniowski, Wrocław 2005
- [10] Witt A. [red.] – Eksploatacja krajowych złóż piasków i żwirów spod lustra wody z uwzględnieniem wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych. Poltgor-Instytut, Wrocław 2014.
- [11] Wiłun Z. Zarys Geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1982

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Czasopisma: Mining Science, Gospodarka Surowcami Mineralnymi, Węgiel brunatny, Górnictwo Odkrywkowe, Górnictwo Geologia, Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi PAN, Przegląd górniczy

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Paweł Strzałkowski, pawel.strzalkowski@pwr.edu.pl

<p>WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII</p> <p>KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim: Modelowanie obiektów geoinżynierskich w środowisku VR</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Modelling of geoenineering objects in VR environment</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i Geologia</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska</p> <p>Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy</p> <p>Kod przedmiotu: ING117300</p> <p>Grupa kursów: NIE</p>	
---	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		3		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu genezy i form występowania złóż, parametrów złożowych, metod rozpoznawania złóż.
2. Wiedza z zakresu statystyki i geostatystyki i umiejętność jej wykorzystania do liczbowej i przestrzennej charakterystyki parametrów złożowych.
3. Umiejętność posługiwania się środowiskiem specjalistycznego oprogramowania w zakresie budowania cyfrowego modelu złoża odzwierciedlającego jego budowę geologiczną i przestrzenny rozkład parametrów jakościowych. Umie uzyskać wyniki wolumetryczne w zadanym obszarze, zgodnie z przyjętą klasyfikacją.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy nt projektów górniczych obejmujących eksploatację złoża wraz z rekultywacją terenów po eksploatacji górniczej.
- C2 Poznanie podstaw projektowania wyrobisk odkrywkowych i podziemnych z wykorzystaniem specjalistycznych narzędzi komputerowych.
- C3 Nabycie umiejętności budowy modeli przestrzennych obiektów geoinżynierskich w środowisku wirtualnej rzeczywistości.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01: zna cykl życia i zakres projektu górniczego,

PEU_W02: zna techniki modelowania cyfrowego geoinżynierskich obiektów przestrzennych,

PEU_W03: zna warianty zagospodarowania terenów po eksploatacji górniczej oraz wybrane metody ich rekultywacji.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 wybór kierunku postępu frontu eksploatacyjnego oraz sformułowanie ograniczeń i zmiennych celu planu wydobywania,

PEU_U02 budowa modelu cyfrowego wyrobisk górniczych oraz prezentacja wyników projektu z wykorzystaniem zestawień liczbowych, map, przekrojów, wizualizacji i symulacji.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

PEU_K02 Umiejętność zespołowej realizacji zadań projektowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cykl życia projektu górniczego. Założenia do projektu wyrobiska docelowego kopalni odkrywkowej. Koncepcje udostępnienia i postępu wyrobiska.	2
Wy2	Obszary chronione. Zasoby bilansowe, przemysłowe i nieprzemysłowe.	2
Wy3	Techniki modelowania przestrzennego wyrobisk górniczych i obiektów geoinżynierskich.	2
Wy4	Plan docelowego rozwoju wyrobiska.	2
Wy5	Plan zagospodarowania wyrobiska odkrywkowego i zwałowiska.	2
Wy6	Kierunki rekultywacji terenów po eksploatacji górniczej.	2
Wy7	Wizualizacja obiektów w środowisku VR.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zasoby sprzętowe i programy komputerowe wykorzystywane do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Metody i narzędzia modelowania obiektów przestrzennych w środowisku Datamine Studio. Projektowanie wyrobisk odkrywkowych - przegląd danych wejściowych.	3

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La2	Analiza założeń do projektu wyrobiska docelowego kopalni odkrywkowej. Wybór koncepcji udostępnienia i kierunku postępu wyrobiska. Modelowanie obszarów chronionych, profilowanie spągu wyrobiska docelowego i generalnego zbocza.	3
La3	Wyrobisko docelowe kopalni odkrywkowej determinowane zasobami przemysłowymi. Model triangulacyjny wyrobiska docelowego. Oszacowanie nadkładu i zasobów przemysłowych oraz nieprzemysłowych w filarach ochronnych. Model blokowy obszaru wyrobiska docelowego.	3
La4	Podział wyrobiska na poziomy eksploatacyjne. Lokalizacja wkopu udostępniającego i wyrobiska końcowego.	3
La5	Plan docelowego rozwoju wyrobiska (PDRW).	3
La6	Opracowanie planu zagospodarowania wyrobiska i zwałowiska / rekultywacji.	3
La7	Projektowanie wyrobiska końcowego, z uwzględnieniem przyjętego planu dalszego zagospodarowania / rekultywacji. Projektowanie półek, skarp. Model triangulacyjny.	3
La8	Projektowanie zwałowiska zewnętrznego oraz wewnętrznego, z uwzględnieniem przyjętego planu dalszego zagospodarowania / rekultywacji. Projektowanie półek, skarp. Modele triangulacyjne.	3
La9	Analiza założeń do projektu wyrobisk podziemnych. Projekt wyrobisk podziemnych. Wytaczanie osi wyrobisk, budowa zamkniętych modeli triangulacyjnych.	3
La10	Budowa modelu przestrzennego wyrobiska końcowego wraz ze zwałowiskiem wewnętrznym po zagospodarowaniu / rekultywacji.	3
La11	Budowa modelu przestrzennego zwałowiska zewnętrznego po zagospodarowaniu / rekultywacji.	3
La12	Zagospodarowanie / rekultywacja otoczenia wyrobiska oraz zwałowiska zewnętrznego zgodnie z przyjętym planem. Budowa modelu przestrzennego.	3
La13	Wizualizacja, animacja projektu w środowisku VR.	3
La14	Wizualizacja, animacja projektu w środowisku VR (cd.).	3
La15	Uzupełnienia. Dokumentowanie projektu: plotowanie.	3
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Forma wykładu – wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, treści ilustrowane prezentacjami multimedialnymi
N2. Forma wykładu – dyskusja moderowana
N3. Ćwiczenia laboratoryjne – prezentacja przez prowadzącego przykładowego wykorzystania narzędzi informatycznych
N4. Ćwiczenia laboratoryjne – dyskusja dotycząca metod analizy
N5. Ćwiczenia laboratoryjne – samodzielna realizacja badań na podstawie instrukcji
N6. Sprawdziany, w tym w formie e-testów na platformie e-learninowej
N7. Konsultacje
N8. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N9. Sprawozdanie pisemne ze zrealizowanych ćwiczeń laboratoryjnych
N10. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F	PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U02	F1: Ocena z pisemnego lub ustnego sprawdzianu przygotowania do ćwiczenia laboratoryjnego, ocena wykonania zakresu badania laboratoryjnego F2: Ocena ze sprawozdań pisemnych z ćwiczeń laboratoryjnych
P	PEU_W01 - PEU_W03	P1: Ocena z wykładu na podstawie pisemnego kolokwium
P	PEU_W01 - PEU_W03 PEU_U01 - PEU_U02	P2: Oceny końcowa z laboratorium (średnia ważona: $F1 \times 0,3 + F2 \times 0,7$)

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Hustrulid W., Kuchta M., Open Pit Mine Planning and Design, A.A.Balkema, Rotterdam 2005
- [2] Kasztelewicz Z., Koparki wielonaczyniowe i zwałowarki taśmowe. Technologia pracy, AGH, Kraków 2012
- [3] Kasztelewicz Z., Sypniowski S., Kierunki rekultywacji w polskich kopalniach węgla brunatnego na wybranych przykładach, Górnictwo i Geoinżynieria, Rok 35, Zeszyt 3, 2011
- [4] Korzeniowski J.I., Ruch zakładów eksploatujących złoża kopalin, Wyd. Wikbest, Wrocław 2010
- [5] Piechota et al., Systemy podziemnej eksploatacji złóż węgla kamiennego, rud i soli, Wyd. AGH, Kraków 2009
- [6] P.Z. pod red. K. Strzodki, J. Sajkiewicza, A. Dunikowskiego, Górnictwo Odkrywkowe Tom I, Wydawnictwo „Śląsk”, 1983
- [7] SME Mining Engineering Handbook Vol.1, Vol.2, SMME Inc. Littleton, Colorado, 1992
- [8] Sawicki j., Analiza technicznych możliwości budowy elektrowni szczytowo-pompowej w odkrywkach KWB „Bełchatów”, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, nr 128, 2009
- [9] Hołodnik K., Materiały do wykładów, Politechnika Wrocławska, 1994-2019
- [10] Hołodnik K., Materiały do ćwiczeń, Politechnika Wrocławska, 1994-2019
- [11] Kawalec W., Materiały do wykładów, Politechnika Wrocławska, 1994-2019
- [12] Kawalec W., Materiały do ćwiczeń, Politechnika Wrocławska, 1994-2019

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Datamine Studio Users Guides and Tutorials, 1983-2019.
- [2] Kazimierczak U., Malewski J., O kosztach rekultywacji w górnictwie odkrywkowym, Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, 2002
- [3] Głapa W., Korzeniowski J.I., Mały Leksykon Górnictwa Odkrywkowego, Wydawnictwa i Szkolenia Górnicze Burnat & Korzeniowski, Wrocław 2005
- [4] Czasopisma branżowe: Górnictwo Odkrywkowe, Przegląd Górniczy, Gospodarka Zasobami Złóż, Mining Magazine, International Mining, Surface Mining, Braunkohle & Other Minerals
- [5] Wydawnictwa branżowych konferencji: Mine Planning & Equipment Selection, Continuous Surface Mining, World Mining Congress, Kongres Górnictwa Węgla Brunatnego, Szkoła

Eksploatacji Podziemnej, Szkoła Górnictwa Odkrywkowego, Wykorzystanie Zasobów Złóż
Kopalin Użytecznych, Szkoła Ekonomiki i Zarządzania w Górnictwie

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Krzysztof Hołodnik, krzysztof.holodnik@pwr.edu.pl

dr inż. Witold Kawalec, witold.kawalec@pwr.edu.pl

<p align="center">WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku polskim: Monitoring środowiska i obiektów geoinżynierskich</p> <p>Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Monitoring of the environment and geoengineering objects</p> <p>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): górnictwo i geologia</p> <p>Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska</p> <p>Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna</p> <p>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy</p> <p>Kod przedmiotu: GGG117347</p> <p>Grupa kursów: NIE*</p>	
--	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*		zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma elementarną wiedzę z zakresu podstaw geodezji.
2. Zna w stopniu podstawowym środowisko komputerowego wspomaganie projektowania (CAD).
3. Ma podstawową wiedzę z zakresu chemii ogólnej oraz fizyki geochemii.
4. Posiada elementarną wiedzę z zakresu mineralogii i petrologii.
5. Ma podstawową wiedzę i umiejętności z zakresu hydrogeologii.
6. Zna podstawowe pojęcia geologii złożowej i górniczej.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie wiadomości z zakresu klasyfikacji terenów górniczych na kategorie w zależności od zagrożeń oraz sposobu dokumentowania wpływów podziemnej i odkrywkowej eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu i górotwór.
- C2. Nabycie umiejętności projektowania i prowadzenia eksploatacji w celu minimalizacji wpływów na zabudowę powierzchniową i infrastrukturę podziemną.
- C3. Przedstawienie wiadomości z zakresu projektowania, wdrażania i eksploatacji systemów monitorujących środowisko.
- C4. Przekazanie wiedzy dotyczącej teoretycznych podstaw monitorowania środowiska, diagnozowania i prognozowania przebiegu zjawisk i procesów środowiskowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K2_GIG_W04

K2_GIG_W06

S2_GOŚ_W16

Z zakresu umiejętności:

K2_GIG_U05

S2_GOŚ_U20

S2_GOŚ_U23

S2_GOŚ_U29

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_K03

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Charakterystyka wpływów podziemnej eksploatacji górniczej na komponenty środowiska przyrodniczego, podział, strefy oddziaływania.	2
Wy2	Wyznaczenie wartości wskaźników deformacji na podstawie obserwacji geodezyjnych, analiza i interpretacja geometryczna.	2
Wy3	Prognozowanie wpływów eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu na podstawie przesłanek górniczo-geologicznych wg Budryka-Knothe'go.	2
Wy4	Klasyfikacja terenów górniczych na kategorie ze względu na deformacje typu ciągłego, nieciągłego i łąpania górnicze.	2
Wy5	Klasyfikacja obiektów budowlanych na kategorie odporności, inwentaryzacja uproszczona, zabezpieczenie obiektów przed uszkodzeniami górniczymi.	2
Wy6	Wyznaczenie filarów ochronnych dla obiektów powierzchniowych na terenach górniczych na przykładzie górnictwa węgla i rud miedzi.	2
Wy7	Eksploatacja filarów ochronnych szybów i jej wpływ na deformacje rury szybowej, prognozowanie i zabezpieczenie rury szybowej.	2
Wy8	Rola i zadania działu mierniczego kopalń podziemnych w programie ochrony terenu górniczego.	2
Wy9	Cele monitorowania i diagnozowania środowiska.	2
Wy10	Charakterystyka monitorowanych obiektów. Dopuszczalne wartości i normy.	2
Wy11	Modele i algorytmy w monitorowaniu środowiska. Systemy monitorowania środowiska. Monitoring zagrożeń.	2
Wy12	Procesy monitorowania środowiska.	2
Wy13	Interpretacja wyników monitoringu, ekstrapolacja wyników, prognozowanie.	2

Wy14	Analiza zagrożeń i ocena ryzyka. Weryfikacja wyników monitoringu, unormowania prawne.	2
Wy15	Zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego, globalny monitoring środowiska.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wyznaczenie wskaźników deformacji na podstawie pomiarów geodezyjnych, analiza i interpretacja geometryczna.	2
La2	Prognozowanie wpływów podziemnej eksploatacji górniczej na podstawie przesłanek górniczych i geologicznych.	4
La3	Wyznaczenie filarów ochronnych w pokładach poziomo zalegających i nachylonych.	2
La4	Prognoza deformacji rury szybowej i jej zabezpieczenie.	4
La5	Wpływ deformacji powierzchni terenu górniczego na zabudowę osiedla mieszkaniowego.	3
La6	Procesy monitorowania środowiska.	3
La7	Analiza wyników monitorowania środowiska oraz zasady i warunki ich ekstrapolacji, prognozowanie.	4
La8	Analiza zagrożeń i ocena ryzyka na podstawie wyników monitorowania.	4
La9	Projekt stacji monitorującej środowisko.	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z elementami wykładu problemowego N2. Prezentacje multimedialne N4. Instrukcje laboratoryjne N4. Wykonanie zadań laboratoryjnych i przygotowanie sprawozdań N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1		F1 Ocena końcowa z zaliczenia w formie pisemnej. P Ocena końcowa z wykładu: F1 – 100%
F2		F2 Ocena z wykonanych zadań laboratoryjnych i sprawozdań. F3 Ocena ze sprawdzianów pisemnych. P2 Ocena końcowa z laboratorium (średnia ważona z F2 – 80% oraz F3 – 20%).

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ochrona powierzchni terenów górniczych, praca zbiorowa. Wydawnictwo Śląsk, Katowice, 1980.
- [2] Ćwiczenia z miernictwa górniczego i ochrony terenów górniczych, Włodzimierz Kubasiewicz, skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1979.
- [3] Seria wydawnictw: Biblioteka Monitoringu Środowiska Wydawnictwo Państwowe Insp. Ochrony Środowiska
- [4] Internetowe informacje wojewódzkich wydziałów ochrony środowiska o poziomie zanieczyszczeń.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Poradnik górnika, tom I, Bolesław Kurpiński, Wydawnictwo Śląsk, Katowice, 1972

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Danuta Szyszka, danuta.szyszka@pwr.edu.pl

mgr inż. Andrzej Dudek andrzej.dudek@pwr.edu.pl

Semestr 3

**WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII
KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Gospodarka obiegu zamkniętego

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Circular economy

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia

Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska

Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu OSG117322

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5			1,0	

*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI
SPOŁECZNYCH**

Ma podstawową wiedzę o zasobach surowcowych i zasadach ich gospodarowania.

Ma podstawową wiedzę o gospodarce odpadami.

Ma podstawową wiedzę o ochronie środowiska.

Ma podstawową wiedzę o działalności górniczej.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu gospodarki zasobami, surowcami i odpadami w kontekście gospodarki obiegu zamkniętego.

C2 Celem przedmiotu jest przygotowanie absolwenta do rozwiązywania zadań badawczych związanych z gospodarką obiegu zamkniętego.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K2_GIG_W05 ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych i psychologicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

K2_GIG_W07 ma wiedzę w zakresie procesów i technologii stosowanych w przemyśle wydobywczym i przetwórczym surowców mineralnych

S2_GOŚ_W18 ma podstawową wiedzę o gospodarce odpadami przemysłowymi, zna rodzaje odpadów, ich zawartość i wpływ na środowisko, rozumie koncepcje zrównoważonego rozwoju i gospodarki obiegu zamkniętego

Z zakresu umiejętności:

K2_GIG_U05 umie stosować metody i odpowiednie narzędzia informatyczne w systemach zarządzania komponentami środowiska

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_K01 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Omówienie zakresu zajęć, warunków zaliczenia i literatury.	1
Wy2	Podstawowe założenia koncepcji GOZ, krajowe i Unijne aspekty prawne i administracyjne,.	2
Wy3	Mapa drogowa GOZ. Zdefiniowanie i omówienie korzyści płynących z zastosowania zasad GOZ dla środowiska, podmiotów gospodarczych i społeczeństwa.	2
Wy4	Modele biznesowe GOZ (omówienie na przykładach).	2
Wy5	Wskaźniki monitorowania gospodarki o obiegu zamkniętym. Inicjatywy wspierające wdrażanie GOZ.	2
Wy6	GOZ w przemyśle wydobywczym w procesach obejmujących cały cykl życia projektu górniczego tzn. w geologiczno-poszukiwawczych, udostępniających złoża, eksploatacji oraz na etapie zamknięcia i rekultywacji obiektów górniczych.	3
Wy7	GOZ w wybranych gałęziach przemysłu. Najlepsze praktyki w gospodarce o obiegu zamkniętym.	2
Wy8	Zaliczenie	1
Suma godzin		15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zakres projektu, warunki zaliczenia, literatura. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom dotyczących analizy idei gospodarki obiegu zamkniętego na przykładzie przedmiotu codziennego użytku.	2
Pr2/3/4/5 6/7/8	Omówienie i przybliżenie zagadnień poruszanych w ramach projektu dotyczącego analizy przedmiotu codziennego użytku. Indywidualna praca studentów nad projektami.	13
Pr8	Zakres projektu, warunki zaliczenia, literatura. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom dotyczących wykonania <i>Programu gospodarowania odpadami wydobywczymi</i> .	2
Pr9/10/11 /12/13/14	Omówienie i przybliżenie zagadnień poruszanych w ramach projektu dotyczącego <i>Programu gospodarowania odpadami wydobywczymi</i> .	13

/15	Indywidualna praca studentów nad projektami.	
	Suma godzin:	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego N2. Prezentacje multimedialne N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i projektu N4. Sprawozdanie N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 ocena z kolokwium w formie pisemnej/ustnej	K2_GIG_W05 K2_GIG_W07 S2_GOŚ_W18 K2_GIG_K01	Ocena pozytywna
F1 ocena prezentacji z części dotyczącej analizy surowcowej	K2_GIG_U05 K2_GIG_K01	Wersja wizualna prezentacji Ocena pozytywna
F2 ocena prezentacji z części dotyczącej analizy odpadów i propozycji GOZ	K2_GIG_U05 K2_GIG_K01	Wersja wizualna prezentacji Ocena pozytywna
F3 ocena prezentacji z części dotyczącej <i>Programu gospodarowania odpadami wydobywczymi</i>	K2_GIG_U05 K2_GIG_K01	Wersja wizualna prezentacji Ocena pozytywna
F4 ocena końcowa wyników projektu	K2_GIG_U05 K2_GIG_K01	Wersja wizualna prezentacji Wersja tekstowa i graficzna sprawozdania Ocena pozytywna

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
1. Circular Economy and Sustainable Strategies, artykuły o GOZ dostępne na stronie internetowej czasopisma https://www.mdpi.com/journal/sustainability/special_issues/Circular_Economy_and_Sustainable_Strategies 2. Energy and Climate Change, artykuły o GOZ dostępne na stronie internetowej czasopisma https://www.journals.elsevier.com/energy-and-climate-change 3. Energy Policy Journal, artykuły o GOZ dostępne na stronie internetowej czasopisma https://www.journals.elsevier.com/energy-policy 4. Kulczycka J., Głuc K., 2017, W kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym. Perspektywa przemysłu, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, Wydawnictwo IGSMiE PAN, Kraków 5. Pikoń K., 2018, Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym, Wydawnictwo

Politechniki Śląskiej, Gliwice

6. Sustainable Production and Consumption, artykuły o GOZ dostępne na stronie internetowej czasopisma, <https://www.journals.elsevier.com/sustainable-production-and-consumption>
7. Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk, artykuły o GOZ dostępne na stronie internetowej czasopisma www.czasopisma.pan.pl

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Justyna Górniak-Zimroz, prof. Uczelni, justyna.gorniak-zimroz@pwr.edu.pl

dr hab. inż. Urszula Kaźmierczak, prof. Uczelni, urszula.kazmierczak@pwr.edu.pl

prof. dr hab. inż. Herbert Wirth, Herbert.wirth@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII KARTA PRZEDMIOTU Nazwa przedmiotu w języku polskim Zarządzanie środowiskiem Nazwa przedmiotu w języku angielskim Environmental Management Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy Kod przedmiotu OSG117303 Grupa kursów NIE	
--	--

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę*				Zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1				1

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa znajomość zagadnień związanych z ekologią i ochroną środowiska

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z systemami zarządzania ochroną środowiska zarówno w Polsce jak i pozostałych krajach Unii Europejskiej.
- C2. Zaznajomienie studenta z genezą systemów zarządzania ochroną środowiska w Polsce, przeglądem i normalizacją systemów zarządzania środowiskowego
- C3. Przygotowanie studenta do racjonalnego i zrównoważonego zarządzania komponentami środowiska. Zapoznanie z dokumentacją niezbędną w postępowaniach administracyjnych.
- C4. Zapoznanie z korzyściami i zobowiązaniami wynikającymi z wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego.
- C5. Przedstawienie relacji pomiędzy systemem zarządzania środowiskowego a systemem zarządzania

jakością. Przedstawienie audytu jako podstawowego narzędzia badania zgodności, skuteczności i doskonalenia zintegrowanego systemu zarządzania.

C6. Przedstawienie przeglądu metod informatycznych wspomagających wdrażanie systemów zarządzania środowiskowego (możliwości i praktyczne zastosowanie komputerowych systemów zarządzania informacjami środowiskowymi, wspomaganie decyzji w zakresie ochrony środowiska oraz dobór metod i narzędzi wspomagających wdrażanie systemu zarządzania środowiskiem).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K2_GIK_W04 – ma wiedzę w zakresie systemów monitorowania i zarządzania środowiskiem w Polsce i krajach UE z wykorzystaniem narzędzi informatycznych

S2_GOŚ_W26 – ma usystematyzowaną wiedzę o podstawach i rodzajach systemów zarządzania środowiskiem. Zna narzędzia i instrumenty wspomagające ich wprowadzanie oraz obowiązujące regulacje prawne.

Z zakresu umiejętności:

K2_GIG_U05 – umie stosować metody i odpowiednie narzędzia informatyczne w systemach zarządzania komponentami środowiska

S2_GOŚ_U31 – dla zadanych warunków geologiczno-inżynierskich, potrafi dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia informatyczne do systemowego zarządzania komponentami środowiska,

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_K01 – potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy,

K2_GIG_K03 – ma świadomości ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Charakterystyka podstawowych pojęć: - Środowisko, charakterystyka poszczególnych elementów środowiska, zrównoważony rozwój - Charakterystyka zagrożeń dla środowiska naturalnego wynikających z działalności człowieka - Zarządzanie środowiskiem - System zarządzania środowiskiem	2
Wy2.	Historia i rozwój systemów zarządzania w Polsce	2
Wy3 Wy4	Systemy zarządzania środowiskiem: - Karta Biznesu Zrównoważonego Rozwoju Międzynarodowej Izby Handlowej – ICC Business Charter for Sustainable Development - EMAS – Zarządzenie Komisji Wspólnot Europejskich w sprawie dopuszczenia do dobrowolnego udziału przedsiębiorstw sektora przemysłowego Wspólnoty w systemie eko-zarządzania i eko-audyty - CP – Czysta Produkcja - BS 7750 – Specification for Environmental Management Systems	4

	<ul style="list-style-type: none"> - ISO 9000 - ISO 14001 <p>Charakterystyka wybranych Systemów Zarządzania Środowiskiem. Korzyści wynikające z wdrożenia przez przedsiębiorstwo danego SZŚ. Doświadczenia polskich przedsiębiorstw we wdrażaniu SZŚ. Proces wdrażania wybranego SZŚ w przedsiębiorstwie na przykładzie systemu EMAS.</p>	
Wy5 Wy6	<p>Podstawowe narzędzia zarządzania środowiskiem</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instrumenty prawno-administracyjne (przepisy prawne, normy, koncesje i pozwolenia) - Instrumenty ekonomiczne (opłaty, podatki, systemy depozytowo-refundacyjne, uprawnienia zbywalne, subsydia, zastawy, kary pieniężne) - Instrumenty (techniki) oddziaływania społecznego (edukacja ekologiczna, propaganda ekologiczna) 	3
Wy6W y7 Wy8	<p>Przykładowe podstawowe narzędzia zarządzania środowiskiem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pozwolenia zintegrowane - Audyty - Raporty bezpieczeństwa - Monitoring Środowiska 	4
Wy8 Wy9 Wy10	Bazy danych wspomagające zarządzanie danymi związanymi ze środowiskiem:- bazy danych hydrogeologicznych, bazy danych surowców mineralnych	5
Wy11 Wy12	Bazy danych wspomagające zarządzanie danymi związanymi ze środowiskiem:- bazy danych geośrodowiskowych	4
Wy13	Bazy danych wspomagające zarządzanie danymi związanymi ze środowiskiem: Centralna Baza Danych Geologicznych	4
Wy14	Bazy danych wspomagające zarządzanie danymi związanymi ze środowiskiem: bazy danych geologiczno-inżynierskich	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do seminarium (zakres i forma prezentacji), warunki zaliczenia, rozdanie tematyki wystąpień dla poszczególnych studentów. Tematyka prezentacji dotyczy problemów poruszanych na wykładach, stanowiąc uzupełnienie ich treści.	2
Se2	Wygłaszanie przez studentów referatów przy wykorzystaniu prezentacji multimedialnej dotyczących zagadnień: systemów zarządzania środowiskiem – na konkretnych przykładach, uwarunkowań formalno-prawnych postępowań administracyjnych (np. uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia, decyzji zintegrowanej itd.), analizy cyklu życia wybranego przedsiębiorstwa; opłat, podatków, narzutów i depozytów środowiskowych; systemy zarządzania odpadami, gospodarowania surowcami mineralnymi; źródeł energii odnawialnej, wybranych systemów monitoringu, instytucji ochrony środowiska w Polsce i na Świecie, alternatywnych źródeł energii itd. Dyskusja grupy nad treścią i formą wystąpień	13
Se3		
Se4		
Se5		
Se6		
Se7		
Se8		
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego
 N2. Prezentacje multimedialne
 N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu, projektu i seminarium
 N4. Opracowanie projektu w formie pisemnej
 N5. Prezentacja projektu
 N6. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 – ocena wartości merytorycznej referatu oraz jakości prezentacji	K2_GIK_W04 S2_GOŚ_W26 K2_GIG_U05 K2_GIG_K01	Prezentacja referatu
F2 – ocena z kolokwium w formie pisemnej/ustnej	K2_GIK_W04 S2_GOŚ_W26 S2_GOŚ_U31 K2_GIG_K03	Ocena pozytywna z kolokwium
P- ocena końcowa z przedmiotu (średnia ważona z seminarium 55% oraz wykładu 45%)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ejdys J., 1998, *Zarządzanie środowiskowe w przedsiębiorstwie – koszty i korzyści*, Sterowanie ekorozwojem, t.2, Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok,
- [2] Lukasheh A. F., Droste R. L., Warith M. A., 2001, *Review of Expert System (ES), Geographic Information System (GIS), Decision Support System (DSS), and their applications in landfill design and management*. W: Waste Management & Research nr 19,
- [3] Łunarski J. (red.), 2002, *Zarządzanie środowiskiem*”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów
- [4] Nowak Z., 2001, *Zarządzanie środowiskiem*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice,
- [5] Matuszak-Flejszman A., 2001: *Jak skutecznie wdrożyć system zarządzania środowiskowego wg normy ISO 14001*. PZliTS, Poznań
- [6] Pochyluk R. i inni, 1999, *Zasady wdrażania systemu zarządzania środowiskowego zgodnego z wymaganiami normy ISO 14001*, Eco-Konsult, Gdańsk,
- [7] Poskrobko B., Poskrobko T., 2012, *Zarządzanie środowiskiem w Polsce*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- [8] Poskrobko B., 1998: *Zarządzanie środowiskiem*. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- [9] Przybyłowski P. (red.), 2005, *Podstawy zarządzania środowiskowego*, Wyd. Akademii Morskiej, Gdynia.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jeżowski P. (red.), 2007: *Ekonomiczne problemy ochrony środowiska i rozwoju zrównoważonego w XXI wieku*. Szkoła Główna Handlowa, Warszawa
- [2] Lemański J. F., Matuszak-Flejszman A., Zabawa S. (red.), 2000: *Efektywność funkcjonowania wdrożonego systemu zarządzania środowiskowego wg normy ISO 14001*. PZliTS, AE, Poznań – Piła

[3] Strony internetowe podane na wykładzie i seminarium

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż Urszula Kaźmierczak, prof. Uczelni, urszula.kazmierczak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICTWA I GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Aspekty formalno-prawne o ochronie środowiska	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Formal and legal aspects in environmental protection	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia	
Specjalność (jeśli dotyczy): Geoinżynieria i ochrona środowiska	
Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	OSG117301
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę*			Zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			0,5	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa znajomość zagadnień związanych z ekologią i ochroną środowiska

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z systemami zarządzania ochroną środowiska zarówno w Polsce jak i pozostałych krajach Unii Europejskiej.
- C2. Zaznajomienie studenta z genezą systemów zarządzania ochroną środowiska w Polsce, przeglądem i normalizacją systemów zarządzania środowiskowego
- C3. Przygotowanie studenta do racjonalnego i zrównoważonego zarządzania komponentami środowiska. Zapoznanie z dokumentacją niezbędną w postępowaniach administracyjnych.
- C4. Zapoznanie z korzyściami i zobowiązaniami wynikającymi z wdrożenia systemu zarządzania środowiskowego.

- C5. Przedstawienie relacji pomiędzy systemem zarządzania środowiskowego a systemem zarządzania jakością. Przedstawienie audytu jako podstawowego narzędzia badania zgodności, skuteczności i doskonalenia zintegrowanego systemu zarządzania.
- C6. Przedstawienie przeglądu metod informatycznych wspomagających wdrażanie systemów zarządzania środowiskowego (możliwości i praktyczne zastosowanie komputerowych systemów zarządzania informacjami środowiskowymi, wspomaganie decyzji w zakresie ochrony środowiska oraz dobór metod i narzędzi wspomagających wdrażanie systemu zarządzania środowiskiem).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

W zakresie wiedzy:

K2_GIG_W04 – ma wiedzę w zakresie systemów monitorowania i zarządzania środowiskiem w Polsce i krajach UE z wykorzystaniem narzędzi informatycznych

K2_GIG_W06 - Zna i rozumie pozatechniczne uwarunkowania działalności zawodowej związanej z kierunkiem górnictwo i geologia

S2_GOŚ_W23 – zna procedury oceny wpływu na środowisko, regulacje prawne w tym zakresie, czynniki wpływające na taką ocenę, etapy opracowania studium wpływu na środowisko, skuteczność stosowanych metod badawczych, ma wiedzę o podstawowych koncepcjach i ramach oceny ryzyka środowiskowego i stopnia narażenia zdrowia ludzi,

Z zakresu umiejętności:

K1_GIG_U01 – 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.

S2_GOŚ_U30 – potrafi przeprowadzić ocenę wpływu działalności przemysłowej na środowisko dla prostego studium przypadku. Potrafi interpretować dokumentację dotyczącą oceny ryzyka negatywnego wpływu działalności górniczej na zdrowie ludności oraz samodzielnie dokonać prostych obliczeń ryzyka. Potrafi pracować w zespole oceniającym ryzyko środowiskowe.

Z zakresu kompetencji społecznych:

K2_GIG_K01 – potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy,

K2_GIG_K03 – ma świadomości ważności pozatechnicznych skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe regulacje prawne dotyczące systemu Ocen Oddziaływania na Środowisko w Polsce i Unii Europejskiej Podział ocen oddziaływania na środowisko	2
Wy2,	Podział przedsięwzięć, dla których należy przeprowadzić procedurę oceny oddziaływania na środowisko Organy przeprowadzające OOS, dokumentacja niezbędna w OOS	2

Wy3 Wy4	Procedura cen oddziaływania na środowisko dla konkretnych grup przedsięwzięć ze szczególnym uwzględnieniem branży wydobywczej: - dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko - dla przedsięwzięć mogących potencjalnie oddziaływać na środowisko Udział społeczeństwa w procedurze OOS	4
Wy5 Wy6	Zakres karty informacyjnej oraz raportu o oddziaływaniu planowanego przedsięwzięcia na środowisko	4
Wy7 Wy8	Ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko na obszary NATURA 2000, Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko	3
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Omówienie zakresu projektu, warunki zaliczenia, literatura. Przydzielenie indywidualnych tematów projektowych studentom związanych z wykonaniem uproszczonej karty informacyjnej oraz uproszczonego raportu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia inwestycyjnego.	1
Pr2	Omówienie i przybliżenie zagadnień poruszanych w projektach. Indywidualna praca studentów nad projektami	14
Pr3		
Pr4		
Pr5		
Pr6		
Pr7		
Pr8		
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego N2. Prezentacje multimedialne N3. Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu i seminarium N4. Opracowanie projektu w formie pisemnej N5. Prezentacja projektu N6. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 – ocena wartości merytorycznej projektu	K2_GIG_W06 S2_GOŚ_W23 K1_GIG_U01 S2_GOŚ_U30 K2_GIG_K01	Wykonanie projektu

	K2_GIG_K03	
F2 – ocena z kolokwium w formie pisemnej/ustnej	K2_GIG_W04 K2_GIG_W06 S2_GOŚ_W23 K2_GIG_K03	Ocena pozytywna z kolokwium
P- ocena końcowa z przedmiotu (średnia ważona z projektu 45%, seminarium 25% oraz wykładu 30%)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Karpus K, Klimek G., Mierkiewicz M., Rakoczy B., Szalewska M., Szuma J., Szuma K., Wesołowska K., 2017, *Oceny oddziaływania na środowisko w praktyce*, pod redakcją B. Rakoczy, Wolters Kluwer Polska, 252 s.; Dutkowiak I., 2017, *Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko i wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach*, PRESSKIM, 206 s.,
- [3] Pchałek M., Behke M., 2009, *Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania na środowisko w prawie polskim i UE*, C.H. Beck, 360 s.,
- [4] Barczak A., Łazor Marek, Ogonowska A., 2018, *Oceny oddziaływania na środowisko w prawie polskim*, Wolters Kluwer Polska, 244 s.,
- [5] Kałuża D., Płoszka M., Robaszewska R., Wach P., 2015, *Decyzje środowiskowe*, Wolters Kluwer Polska, 552 s.,
- [6] Siwkowska A., 2018, *Decyzje środowiskowe. Opinie i uzgodnienia, Sektor Publiczny w Praktyce*, C.H. BECK Wydawnictwo Polska,
- [7] Rakoczy B. 2010, *Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko*. Komentarz, LexisNexis, 400 s.,
- [8] Dobrowolski G., 2011, *Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach*, TNOiK-Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierowania „Dom Organizatora”, 332 s.,
- [9] Opalinski B. (red.), 2016, *Ustawa o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko*, Komentarz, C.H. BECK Wydawnictwo Polska, 392 s.,
- [10] Ustawy i rozporządzenia związane z tematem podane na wykładzie.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Strony internetowe i publikacje przedmiotowe w czasopiśmie podawane na wykładzie i seminarium.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Urszula Kaźmierczak, prof. Uczelni, urszula.kazmierczak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII GORNICHTWA I GEOLOGII

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa przedmiotu w języku polskim: BHP – ryzyko zawodowe****Nazwa przedmiotów w języku angielskim: Job risk****Kierunek studiów: górnictwo i geologia****Specjalność: Geoinżynieria i ochrona środowiska****Poziom i forma studiów: II stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu GGG117322****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa znajomość technologii stosowanych w zakładach górnictwa odkrywkowego oraz podziemnego
2. Potrafi posługiwać się środowiskiem Microsoft Office w zakresie przygotowania dokumentów w programie Word, prezentacji multimedialnej w programie Power Point oraz pracy z arkuszem kalkulacyjnym Excel
3. Potrafi identyfikować czynniki szkodliwe, niebezpieczne oraz uciążliwe w środowisku pracy .

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - zapoznanie studentów z zasadami oceny ryzyka zawodowego zgodnie z normą PN-N-18002
C2 - zapoznanie studentów z zasadami szacowania ryzyka zawodowego oraz wyznaczenia dopuszczalności przy wykorzystaniu programu komputerowego STER oraz metody RISC SCORE.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - Posiada ogólną wiedzę na temat zasad wykonywania oceny ryzyka zawodowego

PEU_W02 – Posiada wiedzę na temat szacowania i wyznaczania dopuszczalności ryzyka zawodowego

PEU_W03 – Posiada ogólną wiedzę na temat działań korygujących i zapobiegawczych dla zagrożeń na typowych stanowiskach pracy w górnictwie

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - Potrafi dokonać identyfikacji zagrożeń czynnikami szkodliwymi, niebezpiecznymi i uciążliwymi dla typowych stanowisk w zakładach górniczych

PEU_U02 - Potrafi dokonać oszacowania i wyznaczyć dopuszczalność ryzyka metodami wg programu komputerowego STER oraz metodą RISC SCORE

PEU_U03 - Potrafi zaplanować działania korygujące i zapobiegawcze dla zagrożeń na typowych stanowiskach pracy w zakładach górniczych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 - Potrafi pracować w zespole i wspólnie przeprowadzić ocenę ryzyka zawodowego oraz opracowywać jej wyniki i wymaganą dokumentację w formie zespołowego sprawozdania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicja ryzyka zawodowego. Podstawy prawne oceny ryzyka zawodowego. Metody oceny ryzyka. Przebieg oceny ryzyka zawodowego.	2
Wy2	Informacje niezbędne do oceny ryzyka zawodowego. Identyfikacja czynników szkodliwych, niebezpiecznych i uciążliwych występujących w środowisku pracy.	2
Wy3	Szacowanie ryzyka zawodowego oraz wyznaczenie dopuszczalności	2
Wy4	Działania korygujące i zapobiegawcze. Zapoznanie pracowników z wynikami oceny ryzyka zawodowego. Realizacja ustalonych działań korygujących i zapobiegawczych. Kontrola skuteczności realizowanych działań. Okresowa ocena ryzyka zawodowego.	2
Wy5	Czynniki niebezpieczne – identyfikacja i szacowanie ryzyka	2
Wy6	Czynniki uciążliwe w ocenie ryzyka zawodowego: obciążenie psychiczne, obciążenie statyczne, monotypia	2
Wy7	Metody oceny ryzyka zawodowego: program komputerowy STER, metoda RISC SCORE	2
Wy8	Pisemny sprawdzian	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ocena ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu programu komputerowego STER dla 2 stanowisko pracy - opis stanowiska pracy, identyfikacja zagrożeń	3
La2	Ocena ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu programu komputerowego STER dla 2 stanowisko pracy - oszacowanie ryzyka zawodowego i wyznaczenie dopuszczalności dla czynników szkodliwych (pył, hałas, drgania, czynniki chemiczne)	3
La3	Ocena ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu programu komputerowego STER dla 2 stanowisko pracy - oszacowanie ryzyka zawodowego i wyznaczenie dopuszczalności dla czynników niebezpiecznych (śliskie i nierówne powierzchnie, spadające elementy, ruchome elementy, poruszające się maszyny i transportowane bimi przedmioty)	3
La4	Ocena ryzyka zawodowego przy wykorzystaniu programu komputerowego STER dla 2 stanowisko pracy - oszacowanie ryzyka zawodowego i wyznaczenie dopuszczalności dla czynników uciążliwych (obciążenie psychiczne, obciążenie statyczne, monotypia)	3
La5	Ocena ryzyka zawodowego dla wytypowanego stanowiska pracy przy wykorzystaniu metody RISC SCORE	2
La6	Prezentacja wykonanych ćwiczeń, sprawdzian	1
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego.
2.	Prezentacje multimedialne.
3.	Dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu.
4.	Dyskusja dydaktyczna w ramach laboratorium.
5.	Prezentacja komputerowa wykonanych ocen ryzyka zawodowego.
6.	Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1	PEU_S2_EPO_W18	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, prezentacje multimedialne, dyskusja dydaktyczna w ramach wykładu, konsultacje, ocena końcowa ze sprawdzianu obejmującego całość wykładanego materiału
P2, F1	PEU_U01 – S2_EPO_U18,21 K2_GIG_K01	Przygotowanie ocen ryzyka w formie prezentacji komputerowej, konsultacje, ocena końcowa na podstawie sprawdzianu oraz przedstawionej prezentacji

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Iwona Romanowska Słomka, Adam Słomka, Zarządzanie ryzykiem zawodowym. Wydawnictwo TARBONUS, Kraków- Tarnobrzeg, 2009 [2] Iwona Romanowska Słomka, Adam Słomka, Ocena ryzyka zawodowego. Wydawnictwo TARBONUS, Kraków Tarnobrzeg, 2010 [3] Wiesława Horst, Ryzyko zawodowe na stanowisku pracy. Część 1, Ergonomiczne czynniki ryzyka. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2004 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] PN-N-18002 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy - Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr inż. Żaklina Konopacka, zaklina.konopacka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII, GÓRNICICTWA I GEOLOGII	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim : Zarządzanie finansami	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Financial Management	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Górnictwo i geologia	
Specjalność (jeśli dotyczy): Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż, Geoinżynieria i ochrona środowiska	
Poziom i forma studiów:	II stopień , stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	ZMG117302
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30	30	30		
Forma zaliczenia	Egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	2				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	2,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Posiada podstawową wiedzę z zakresu systemów eksploatacji górniczej, systemów technologicznych i organizacyjnych w górnictwie
2. Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy matematycznej niezbędną do zrozumienia zagadnień matematycznych w naukach o charakterze inżynierskim i ekonomicznym.
3. Posiada podstawową wiedzę i umiejętność stosowania modeli rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej
4. Ma wiedzę z zakresu podstaw ekonomii wolnorynkowej i ekonomiki w górnictwie
5. Umie korzystać z arkusza kalkulacyjnego Excel
6. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy o roli i głównych zasadach zarządzania finansami w przedsiębiorstwie uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne.
- C2. Nabycie umiejętności interpretowania danych zawartych w sprawozdaniach finansowych przedsiębiorstwa, przeprowadzenia analizy jego kondycji finansowej, sporządzenia prostych modeli finansowych inwestycji oraz zastosowania zaawansowanych metod oceny efektywności inwestycji
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
- C4 Utrwalenie postawy ekonomicznego działania i podejmowania decyzji z uwzględnieniem kryteriów ekonomicznych w przedsiębiorstwach.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 ma podstawową wiedzę o treści i wzajemnych relacjach bilansu, rachunku zysków i strat oraz rachunku przepływów pieniężnych
- PEU_W02 zna sposób prezentacji danych finansowych przedsiębiorstw w ustawowych sprawozdaniach finansowych i zna ich warianty.
- PEU_W03 ma podstawową wiedzę na temat metody analizy wskaźnikowej sprawozdań finansowych
- PEU_W04 zna sposoby klasyfikacji kosztów w przedsiębiorstwach, zna podstawowe pojęcia rachunku kosztów
- PEU_W05 zna pojęcia wartości przyszłej i wartości obecnej przepływów pieniężnych i rent rocznych
- PEU_W06 zna podstawowe i zaawansowane metody oceny efektywności inwestycji (NPV, IRR, MIRR, PI, DPBP, PBP, ARR) oraz zakresy ich stosowania
- PEU_W07 zna zasady tworzenia modelu finansowego inwestycji w warunkach inflacji i ryzyka
- PEU_W08 ma podstawową wiedzę o zależności stopy zwrotu inwestycji i ryzyka

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 umie zinterpretować i korzystać z informacji zawartych w ustawowych sprawozdaniach finansowych
- PEU_U02 umie przeprowadzić analizę wskaźnikową sprawozdań finansowych w podstawowym zakresie
- PEU_U03 umie korzystać z danych kosztowych przedstawionych w różnych układach ewidencyjnych kosztów, potrafi obliczyć techniczny koszt wytworzenia
- PEU_U04 umie stosować podstawowe metody rachunkowości zarządczej do podejmowania decyzji krótkoterminowych
- PEU_U05 potrafi obliczyć wartość przyszłą i obecną pieniądza dla szeregu płatności oraz rozwiązać zadania rachunkowe z zakresu wartości pieniądza w czasie
- PEU_U06 potrafi stworzyć model finansowy prostej inwestycji (z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego) i przeprowadzić ocenę jej opłacalności poznanymi metodami
- PEU_U07 potrafi przeprowadzić analizę wrażliwości i analizę scenariuszy z wykorzystaniem modelu finansowego inwestycji
- PEU_U08 umie ocenić poziom ryzyka inwestycji i oszacować oczekiwaną stopę zwrotu z inwestycji

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 potrafi myśleć i działać w sposób systemowy, kreatywny i przedsiębiorczy
- PEU_K02 ma utrwaloną postawę ekonomicznego działania i podejmowania decyzji w oparciu o dostępne informacje finansowe i prognozy

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy sprawozdania finansowego przedsiębiorstw. Podstawowe pojęcia. Ustawowe sprawozdania finansowe.	2
Wy2	Koszty dla celów sprawozdawczych – klasyfikacja kosztów w układzie rodzajowym, podmiotowo-funkcjonalnym i kalkulacyjnym. Techniczny koszt wytworzenia. Rachunek zysków i strat w wariacie kalkulacyjnym i porównawczym.	2
Wy3	Koszt a wpływ gotówki. Warianty rachunku przepływów pieniężnych	1
Wy4	Analiza wskaźnikowa sprawozdań finansowych przedsiębiorstw. Ocena kondycji finansowej i wyników przedsiębiorstwa. Dźwignia finansowa i operacyjna	3
Wy5	Rachunek kosztów dla celów zarządczych. Podejmowanie decyzji finansowych o charakterze krótkoterminowym.	2
Wy6	Czasowa wartość pieniądza. Obliczanie wartości przyszłej i wartości obecnej dla rent rocznych (annuitetów). Obliczanie raty kredytu.	1
Wy7	Przypomnienie podstawowych metod oceny efektywności inwestycji. Metody zaawansowane (zmodyfikowana wewnętrzna stopa zwrotu - MIRR, zdyskontowany okres zwrotu inwestycji zwrotu – DPBP, indeks zyskowości PI, księgową stopa zwrotu). Podział metod na statyczne i dynamiczne. Zalety i wady każdej z metod. Zakres ich stosowania.	2
Wy8	Stopa procentowa. Stopa zwrotu z inwestycji a ryzyko. Szacowanie oczekiwanej stopy zwrotu z inwestycji (model wyceny aktywów kapitałowych CAPM). Ocena ryzyka inwestycji. Ocena opłacalności inwestycji z uwzględnieniem ryzyka i inflacji.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Uproszczona rejestracja operacji gospodarczych – rozwiązywanie zadań	2
Ćw2	Klasyfikacja kosztów w przedsiębiorstwie – zadania. Obliczanie technicznego kosztu wytworzenia. Dwa warianty rachunku zysków i strat – zadania.	2
Ćw3	Ustawowe sprawozdania finansowe - zadania	2
Ćw4	Obliczanie wskaźników finansowych na podstawie ustawowych sprawozdań finansowych – zadanie: Elektrownie. Dyskusja o otrzymanych wynikach	3
Ćw5	Zadania na obliczanie wartości przyszłej i obecnej płatności rocznych (np. rat kredytu). Prognozowanie strumieni pieniężnych inwestycji	2
Ćw6	Zadania z rachunkowości zarządczej – podejmowanie decyzji krótkoterminowych	2
Ćw7	Stopa zwrotu z inwestycji i ryzyko – zadania. Zastosowanie modelu wyceny aktywów kapitałowych (CAPM)	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Uproszczona rejestracja operacji gospodarczych przedsiębiorstwa. Tworzenie bilansu, rachunku zysków i strat oraz rachunku przepływów pieniężnych na podstawie zarejestrowanych operacji.	4
La2	Obliczanie wskaźników finansowych na podstawie rocznych ustawowych sprawozdań finansowych przedsiębiorstwa górniczego. Interpretacja wskaźników.	2
La3	Zadania z zakresu rachunku kosztów. Metody statystyczne wyodrębnienia kosztów stałych i zmiennych.	2
La4	Obliczanie wskaźników opłacalności inwestycji z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego (NPV, IRR, MIRR, PI, DPBP, PBP, ARR). Interpretacja otrzymanych wyników – dyskusja.	3
La5	Budowa modelu finansowego inwestycji (zadanie Kopalnie CSU)	2
La6	Analiza wrażliwości i analiza scenariuszy z wykorzystaniem modelu finansowego inwestycji	2
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład interaktywny z pokazem slajdów i dyskusją</p> <p>N2. Ćwiczenia laboratoryjne: indywidualne rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego.</p> <p>N3. Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań w grupach. Prezentacja wyników na tablicy. Dyskusja o otrzymanych wynikach</p> <p>N4. Konsultacje</p> <p>N5. Praca własna – rozwiązywanie zadań domowych</p> <p>N6. Praca własna – samodzielne studia literaturowe</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-W08 PEU_K01-K02	Dyskusja na zajęciach ćwiczeniowych, ocena rozwiązań indywidualnych zadań laboratoryjnych
F2	PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Ocena rozwiązań zadań uzyskanych przez studentów w trakcie zajęć laboratoryjnych i ćwiczeniowych
P1	PEU_W01-W08 PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Egzamin pisemny
P2	PEU_W01-W08 PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Ocena indywidualnych rozwiązań zadań nadesłanych przez studentów po każdych zajęciach laboratoryjnych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Brigham E.: Podstawy zarządzania finansami. Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1997
2. Czekaj J., Dresler Z.: Podstawy zarządzania finansami firm. PWN Warszawa 1996
3. Jaruga A., Sobańska J., Kopczyńska L. Szychta A.: *Rachunkowość dla menedżerów*. Towarzystwo Gospodarcze RAFIB, Łódź 1996.
4. Jonson H.: Ocena projektów inwestycyjnych. Maksymalizacja wartości przedsiębiorstwa. Wyd. K.E. Liber, Warszawa 2000.
5. Nowak E.: Rachunek kosztów przedsiębiorstwa. Wydawnictwo Ekspert, Wrocław 2001
6. Sierpińska M., Jachna T.: Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych, PWN Warszawa 1994.
7. Świdorska G. K.(red): Rachunkowość zarządcza. (praca zbiorowa) Wyd. Poltext, Warszawa 1997

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Jajuga K., Jajuga T., 2006. Inwestycje. Instrumenty finansowe, aktywa niefinansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. Jonson H.: Koszt kapitału. Klucz do wartości firmy. Wyd. K.E. Liber, Warszawa 2000
3. Turyna J., Pułaska-Turyna B.: Rachunek kosztów i wyników. Wyd. Finans-Servis, Warszawa 1997.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Gabriela Paszkowska, prof. Uczelni Gabriela.paszkowska@pwr.wroc.pl

Uchwała nr 1/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 25 września 2020 r.

w sprawie zaopiniowania projektów programów studiów przygotowanych przez Komisje Programowe dla kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje projekty programów studiów przygotowane przez Komisje Programowe dla Kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*, tj:

- na kierunku *górnictwo i geologia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geoinżynieria i ochrona środowiska*
3. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Mining Engineering*
4. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geotechnical and Environmental Engineering*
5. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics for Mineral Resource Management*

- na kierunku *geodezja i kartografia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geomatyka*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics*

Rada przedkłada wyżej wymienione programy studiów do zaopiniowania Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka oraz Radzie Jakości Kształcenia Politechniki Wrocławskiej.

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ: .Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

KIERUNEK STUDIÓW: Górnictwo i geologia

Przyporządkowany do dyscypliny: D1 Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

D2*

D3*

D4*

POZIOM KSZTAŁCENIA: drugiego stopnia

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: ...angielski.....

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – załącznik nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – załącznik nr 2 do programu studiów

Uchwała nr Senatu PWr z dnia

Obowiązuje od 01.01.2021 r.

ASSUMED LEARNING OUTCOMES

FACULTY: Geoengineering, Mining and Geology.....

MAIN FIELD OF STUDY: Mining and geology.....

EDUCATION LEVEL: first-level (licencjat/inżynier) studies / second-level studies / magister uniform studies*

PROFILE: general academic

Location of the main-field-of study:

Branch of science: Engineering-technological sciences.

Discipline / disciplines (for several disciplines, please indicate the major discipline)

Environmental, Mining and Power Engineering

Explanation of the markings:

P6U – universal first degree characteristics corresponding to education at the first-level studies - 6 PRK level *

P7U – universal first degree characteristics corresponding to education at the second-level studies - 7 PRK level *

P6S – second degree characteristics corresponding to education at the first-level studies - 6 PRK level *

P7S – second degree characteristics corresponding to education at the second-level studies - 7 PRK level *

W - category "knowledge"

U - category "skills"

K - category "social competences"

K (*faculty symbol*) _W1, K (*faculty symbol*) _W2, K (*faculty symbol*) _W3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "knowledge"

K (*faculty symbol*) _U1, K (*faculty symbol*) _U2, K (*faculty symbol*) _U3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "skills"

K (*faculty symbol*) _K1, K (*faculty symbol*) _K2, K (*faculty symbol*) _K3, ... - main-field-of study learning outcomes related to the category "social competences"

S (*faculty symbol*) _W..., S (*faculty symbol*) _W..., S (*faculty symbol*) _W..., ... - specialization learning outcomes related to the category "knowledge"

S (*faculty symbol*) _U..., S (*faculty symbol*) _U..., S (*faculty symbol*) _U..., ... - specialization learning outcomes related to the category "skills"

S (*faculty symbol*) _K..., S (*faculty symbol*) _K..., S (*faculty symbol*) _K..., ... - specialization learning outcomes related to the category "social competences"

... _inż. – learning outcomes related to the engineer competences

* delete as applicable

Main field of study learning outcomes	Description of learning outcomes for the main-field-of study Mining and Geology After completion of studies, the graduate:	Reference to PRK characteristics		
		Universal first degree characteristics (U)	Second degree characteristics typical for qualifications obtained in higher education (S)	
			Characteristics for qualifications on 7* levels of PRK	Characteristics for qualifications on 7 levels of PRK, enabling acquiring engineering competences
KNOWLEDGE (W)				
K2_GIG_W01	Possesses knowledge about methods of statistical and geostatistical analysis of deposit parameters and their utilisation in data processing	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W02	Has wide and deep knowledge in the field of physics or chemistry necessary to understand the phenomena effecting the properties of matter	P7U_W	P7S_WG	
K2_GIG_W03	Has basic knowledge about the role and principles of financial management	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
K2_GIG_W04	Has knowledge about environmental management and monitoring systems in Poland and in the EU with the use of IT tools		P7S_WG P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W05	Has basic knowledge to understand social and psychological aspects of engineering activity	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W06	Knows and understands the non-technical aspects of professional activity within the field Mining and Geology		P7S_WK	P7S_WK_inż
K2_GIG_W07	Possesses knowledge about processes and technologies applied in the mining and minerals processing industries		P7S_WG	P7S_WG_inż
Achieves learning outcomes of the category “Knowledge” in one of the specialisations taught in English: Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_W) (Attachment 5) Mining Engineering (Eksploracja Podziemna i Odkrywkowa Złóż) (S2_MGE_W) (Attachment 6)				

Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway F (S2_GME_W) (Attachment 7)				
Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway L (S2_GME_W) (Attachment 8)				
SKILLS (U)				
K2_GIG_U01	Is able to use the specialist professional language in the range of his study field to communicate in his future work environment		P7S_UK	
K2_GIG_U02	Has language skills of the foreign language he continued to study at the level B2+ defined by the Common European Framework of Reference (CEFR). Understands and commentates specialist texts in the field of mining and geology. Is able to use language means typical for academic language and engineering environment		P7S_UK	
K2_GIG_U03	Concerning his second foreign language - is able to understand quite well speeches and short written texts related to familiar topics of everyday life and professional themes. Is able to write a short text – for example an informal letter		P7S_UK	
K2_GIG_U04	Is able to create a model of spatial variability of a deposit parameter and use the model to design extraction or processing of the raw material		P7S_UW	P7S_UW1_inž P7S_UW2_inž P7S_UW4_inž
K2_GIG_U05	Is able to use suitable methods and IT tools to manage components of environmental systems	P7U_U	P7S_UW	P7S_UW2_inž
K2_GIG_U06	Understands and is able to commentate information presented in financial statements, is able to assess the financial health of a firm by means of ratio analysis, can do appropriate calculations and make capital budgeting decisions		P7S_UW	P7S_UW2_inž
K2_GIG_U07	Is able to design technological systems used in the mining or minerals processing industries		P7S_UW	P7S_UW3_inž P7S_UW4_inž
K2_GIG_U08	Understands the need of lifelong learning, is able to organise the learning process for other people	P7U_U	P7S_UU	
K2_GIG_U09	Has skills to work in a team and manage a team in order to fully utilise the potential of team members to achieve the assigned objectives	P7U_U	P7S_UO	
Achieves learning outcomes of the category “SKILLS” in one of the				

specialisations taught in English: Geotechnical and Environmental Engineering (Geotechnika i Ochrona Środowiska) (S2_GEE_U) (Attachment 5) Mining Engineering (Eksploatacja Podziemna i Odkrywkowa Złóż) (S2_MGE_U) (Attachment 6) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway F (S2_GME_U) (Attachment 7) Geomatics for Mineral Resources Management – Pathway L (S2_GME_U) (Attachment 8)				
SOCIAL COMPETENCES (K)				
K2_GIG_K01	Is able to think and act in a creative and entrepreneurial way		P7S_KK P7S_KR	
K2_GIG_K02	Understands the need to present to the society (by means of media) information and opinions about the achievements of the Mining industry. Tries to convey this message in an understandable way, showing different points of view. Is aware of the need to build the work safety culture and of his responsibility for the health and lives of other employees	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR	
K2_GIG_K03	Is aware of the non technical effects of the engineering activities, including environmental aspects and is ready to take responsibility	P7U_K	P7S_KO P7S_KR	

*delete as applicable

Specialization Mining Engineering (Eksploracja podziemna i odkrywkowa złóż – specjalność w języku angielskim)

Specialization learning outcomes	Description of learning outcomes for the specialization Geotechnical and Environmental Engineering After completion of studies, the graduate:	Reference to PRK characteristics		
		Universal first degree characteristics (U)	Second degree characteristics typical for qualifications obtained in higher education (S)	
			Characteristics for qualifications on 7* levels of PRK	Characteristics for qualifications on 7 levels of PRK, enabling acquiring engineering competences
KNOWLEDGE (W)				
S2_MGE_W08	Has a grounded knowledge in rock and soil mechanics and their applications in underground and surface mining. Has systematic knowledge about changes of the state of stress in rock mass resulting from underground mining excavation and knows their mathematical notation		P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_MGE_W09	Has the state-of-art knowledge in the range of geophysics. Knows the geophysical surveying methods, methods of data processing and interpretation of the results	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inż
S2_MGE_W10	Has state-of-the-art knowledge about surface mining technologies. Has theoretically based knowledge about open pit excavation design and CAD/CAM aided analysis of their stability		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_MGE_W11	Has knowledge concerning CAD/CAM aided mine design including technological, technical, organisational and environmental aspects		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż
S2_MGE_W12	Is familiarized with the basic concept and framework of Environmental and Human Health Risk assessment and its	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inż P7S_WK_inż

	relationship to contaminated land remediation			
S2_MGE_W13	Knows the methods of integrated analysis of deformations by means of monitoring and numeric FEM modelling, that are necessary to analyse processes undergoing in geoenvironmental objects and in rock mass due to mining extraction.	P7U_W	P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_MGE_W14	Has a good knowledge about financial evaluation of investment projects and their risk assessment	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_MGE_W15	Has a grounded knowledge of the theory, methodologies and tools of project management	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_MGE_W16	Knows the fundamentals of effective communication in project teams, conflict resolution, leadership and team management	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_MGE_W17	Has knowledge about machinery systems used in mineral technologies and about their reliability and life cycle		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inž P7S_WK_inž
S2_MGE_W18	Knows underground mining systems used worldwide. Has knowledge in geomechanics necessary to design underground excavations and tunnels in different geological structures by means of CAD/CAM tools. Is familiar with the lay-out and operations of underground mines, as well as with the hazards and ways of their mitigation	P7U_W	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inž P7S_WK_inž
S2_MGE_W19	Has theoretically based knowledge of ventilation networks designing methods and climatic conditions control in underground mines		P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_MGE_W20	Has basic knowledge of operations research methods used in management and supporting IT tools	P7U_W	P7S_WK	P7S_WK_inž
S2_MGE_W21	Has knowledge of the processes, technologies and machinery systems used in surface mining and processing of mineral resources		P7S_WG	P7S_WG_inž
S2_MGE_W22	Is familiar with methods and tools of computation, designing, and optimisation of mining and processing systems of raw materials and waste supported by mathematical modelling and digital simulation of technological operations		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inž P7S_WK_inž
S2_MGE_W23	Has systematic knowledge about the background and types of environmental management systems. Is familiar with the tools and instruments supporting their implementation as well as the legal requirements		P7S_WG P7S_WK	P7S_WG_inž P7S_WK_inž

SKILLS (U)				
S2_MGE_U10	Is able to apply the calculation methods of geomechanics to define the state of stress in rock mass and soils. Is able to use these calculations to assess the stability of excavations		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż
S2_MGE_U11	Is able to create field research plan for geophysical data acquisition, perform geophysical surveying, analyse and commentate the results		P7S_UW	P7S_UW1_inż P7S_UW4_inż
S2_MGE_U12	Is able to design and apply a geodetic deformations monitoring system. Is able to perform measurements of deformations (manually and automatically), analyse and verify the results. Is able to use FEM to solve geomechanical problems.	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inż
S2_MGE_U13	Is able to perform occupational risk assessment for given work environment using software tools. Is able to individually work out elements of occupational health and safety documentation required by the geological and mining law.	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inż P7S_UW3_inż
S2_MGE_U14	Is able to perform appropriate calculations and design an open pit excavation. Possesses skills to choose the right mining system regarding the rock mass properties		P7S_UW	P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_MGE_U15	Is able to apply the computer aided geological modelling and mine designing tools according to international standards	P7U_U	P7S_UW P7S_UU	P7S_UW1_inż P7S_UW2_inż
S2_MGE_U16	Is able to use the Project Management methodology to plan a project. Is able to prepare the project schedule and control the performance by means of the MS Project tool	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UK	P7S_UW2_inż
S2_MGE_U17	Is prepared to make decisions concerning the choice, equipment and operation of mining machinery in underground and surface mines		P7S_UW	P7S_UW3_inż P7S_UW4_inż
S2_MGE_U18	Is able to design the air conditioning system for a mining division and to calculate the heat balance of this division		P7S_UW	P7S_UW2_inż P7S_UW4_inż

S2_MGE_U19	Is able to choose the right underground mining system regarding the properties of rock mass, the deposit structure and other external conditions. Is able to calculate the excavations stability and design the roof support system. Is able to assess the related hazards		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž
S2_MGE_U20	Is able to individually produce technical documentation by means of CAD systems		P7S_UW P7S_UU	P7S_UW2_inž
S2_MGE_U21	Possesses the ability to build digital models of technological processes in mining		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW3_inž P7S_UW4_inž
S2_MGE_U22	Is able to use and commentate basic methods of operations research with the support of IT tools for managerial decision making	P7U_U	P7S_UW P7S_UO P7S_UU	P7S_UW2_inž
S2_MGE_U23	Possesses skills to construct simple models and algorithms for mining and processing operations using a spreadsheet. Is able to optimize a simple feedback system of mining operations and / or mineral processing		P7S_UW	P7S_UW2_inž P7S_UW4_inž
S2_MGE_U24	Is able to choose and apply effective methods and IT tools for systemic management of environment components		P7S_UW P7S_UO	P7S_UW2_inž P7S_UW4_inž
S2_MGE_U25	Is able to effectively communicate with people representing different cultures and communities. Can work in a multicultural team.	P7U_U	P7S_UK	

*delete as applicable

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów Górnictwo i geologia

Profil ...ogólnoakademicki.....

Poziom studiów ...studia drugiego stopnia

Forma studiów stacjonarna

1. Opis ogólny

<i>1.1 Liczba semestrów: 3</i>	<i>1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:</i> 90
<i>1.3 Łączna liczba godzin zajęć:</i> 960	<i>1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia):</i> <i>Tytuł inżyniera, rozmowa kwalifikacyjna</i>
<i>1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów:</i> <i>magister inżynier</i> <i>kwalifikacje II stopnia</i>	<i>1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i> <i>Sylwetka absolwenta: Absolwent będzie posiadał umiejętności posługiwania się wiedzą zaawansowaną z zakresu przedmiotów podstawowych, kierunkowych i specjalistycznych. Będzie posiadał umiejętności kierowania zespołami, podejmowania decyzji o dużym stopniu ryzyka, biegłego posługiwania się wiedzą prawną jak i ekonomiczną.</i> <i>Absolwent będzie przygotowany do projektowania procesów technologicznych jak również do rozwiązywania problemów naukowo-badawczych i do podejmowania inicjatyw twórczych.</i>

	<p><i>Będzie przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach, organach nadzoru technicznego, administracji państwowej i samorządowej, w jednostkach projektowych i naukowo-badawczych, w kraju i za granicą, tam gdzie wymagana jest zaawansowana wiedza z zakresu górnictwa, geologii i geoinżynierii. W pracy zawodowej będzie posługiwał się swobodnie językiem angielskim, będzie przygotowany do pracy w międzynarodowym otoczeniu i międzykulturowych grupach.</i></p>
<p><i>1.7 Możliwość kontynuacji studiów: Możliwość kontynuacji studiów w szkole doktorskiej</i></p>	<p><i>1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i></p> <p><i>Wydział Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii jest czołowym ośrodkiem naukowym i dydaktycznym w Polsce i znaczącym ośrodkiem w UE. Wydział jest regionalnym liderem w nauce i edukacji w zakresie geotechnologii i nauk o Ziemi. Profil i jakość kształcenia są na poziomie międzynarodowym i dostosowane do potrzeb krajowych i europejskich.</i></p> <p><i>Wydział GGG kształci na kierunkach technologicznych, wspartych wiedzą przyrodniczą i ekonomiczną. Oferta Wydziału GGG adresowana jest do studentów, którzy swoje uzdolnienia w zakresie nauk ścisłych łączą z zainteresowaniami przyrodniczymi i społecznymi.</i></p> <p><i>Wydział stymuluje międzynarodową wymianę studentów i pracowników dydaktycznych na dużą skalę. Część oferty dydaktycznej dostępna jest w języku angielskim.</i></p> <p><i>Wydział buduje więzi z wybranymi uczelniami zagranicznymi. W uzasadnionych przypadkach angażuje się we współpracę prowadzącą do podwójnego dyplomowania.</i></p>

1. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów: W (wiedza) = .23, U (umiejętności) =25, K (kompetencje) = 3....., W + U + K = 51.....

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca) (liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)

D2

D3

D4

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 % punktów ECTS

D2 % punktów ECTS

2.4a. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1) **78**

2.4b. Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształującym umiejętności praktyczne (musi być większa niż 50 % całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1)

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Rozwój gospodarczy kraju jest ściśle zależny od zasobów naturalnych, umiejętności ich wykorzystania i posiadania odpowiedniej kadry technicznej.

Zakładane efekty kształcenia odpowiadają potrzebom praktyki w zakresie ogólnie rozumianej gospodarki zasobami surowców mineralnych - technologii i techniki ich rozpoznawania, wydobycia, przeróbki, rewitalizacji terenów przemysłowych, oraz praktyki zarządzania przedsiębiorstwem (w szczególności górniczym) w sensie zarządzania informacją, środowiskiem, ludźmi, z wykorzystaniem najnowszych technik i metod informatycznych i marketingowych. Ta integracja potrzeb gospodarczych i zakładanych efektów edukacyjnych korzystnie kształtują rynek pracy dla absolwentów Wydziału. Dodatkowo dobra znajomość języka angielskiego i doświadczenie pracy w międzynarodowej grupie otworzą przed absolwentami możliwość pracy w zagranicznych oddziałach polskich przedsiębiorstw oraz w firmach zagranicznych.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU¹) 66 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	4
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
Łączna liczba punktów ECTS	4

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	35
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	22
Łączna liczba punktów ECTS	57

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O) 5 punktów ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS) 27 punktów ECTS

Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

1. Rozpoczynając zajęcia z każdego przedmiotu student posiada odpowiedni poziom wiedzy i umiejętności stanowiących wymagania wstępne do danego kursu (jest to weryfikowane przez prowadzącego lub dziekanat)
2. Student uczestniczy w zajęciach zorganizowanych na uczelni
3. Student realizuje na zajęciach i w domu zadane prace (projekty, zadania obliczeniowe, analizy, przygotowuje prezentacje) oraz studiuje literaturę i materiały polecane przez prowadzącego.
4. Student korzysta z wyznaczonych godzin konsultacji prowadzącego, wyjaśniając swoje wątpliwości i weryfikując prawidłowe zrozumienie przekazywanych treści
5. Student uczestniczy w okresowych sprawdzianach wiedzy i umiejętności, wypełnia udostępnione na e-portalu quizy i zapoznaje się z prawidłowymi odpowiedziami, ocenami i uwagami prowadzącego.
6. W ramach niektórych przedmiotów student uczestniczy w zadaniach realizowanych grupowo, wówczas bierze udział w organizacji pracy grupy, ocenie działań poszczególnych uczestników i bierze odpowiedzialność za wynik prac grupy.
7. Student jest zachęcany do zaangażowania się w pracę kół naukowych, organizacji studenckich, klubów dyskusyjnych, grup sportowych, uczestnictwa w życiu społecznym poprzez pracę w organizacjach pożytku publicznego, wolontariat zdobywając w ten sposób cenne umiejętności interpersonalne i kompetencje społeczne
8. Student uczestniczy w spotkaniach z przedsiębiorstwami z branży, wycieczkach technicznych, targach pracy, stara się zdobyć wiedzę o rynku pracy i dodatkowe atuty przy ubieganiu się o pracę.
9. Student jest zachęcany do udziału w międzynarodowej wymianie studenckiej, a poprzez kontakt z obcokrajowcami na wydziale zdobywa dodatkowe kwalifikacje interpersonalne, kulturowe i językowe.

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie* (7 pkt. ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG116707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1		2	1		K2_GIG_W03 K2_GIG_W05 S2_MGE_W14 S2_MGE_W15 S2_MGE_W16 K2_GIG_U06 K2_GIG_U09 K2_GIG_K01 S2_MGE_U16 S2_MGE_U25	60	120	4	4	3,0	T	E(w), Z(1,p)		DN	P (3)	KO
2	ZMG116703	Operations Research	1		1			S2_MGE_W20 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 S2_MGE_U22	30	90	3	3	2,0	T	Z(w,l)		DN	P (2)	KO
Razem			2		3	1			90	210	7	7	5,0					5	

Razem dla bloków kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
2	0	3	1		90	210	7	7	5,0

¹BK –liczba godzin zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

⁶KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

⁷W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok *Matematyka*

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics (część: Geostatistics)	1		1			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04	30	60	2		2	T	Z(w,l)			P (1)	PD
Razem			1		1				30	60	2	0	2					1	

4.1.2.2 Blok *Chemia*

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczel-niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	CHG116755	Geochemistry	2					K2_GIG_W02, K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	2	T	Z		DN		PD
Razem			2						30	60	2	2	2						

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
3	0	1	0	0	60	120	4	2	4

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG114731	Excavation Design in Open Pit Mining	2			1		K2_GIG_W07 S2_MGE_W10 K2_GIG_U07 K2_GIG_K02 S2_MGE_U14	45	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(2)	S
2	GGG116703	Theory and Practice in Geomechanics	4	1				S2_MGE_W08 S2_MGE_U10	75	180	6	6	5	T	E,Z		DN	P(2)	S
3	GGG116705	Engineering Geophysics	1			1		S2_MGE_W09 S2_MGE_U11	30	90	3	3	2	T	Z		DN	P(2)	S
4	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	2		2			S2_MGE_W13 S2_MGE_U12	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(3)	S
5	GGG116706	Occupational Health and Safety	1			1		S2_MGE_W12 K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_MGE_U13	30	60	2	2	2	T	Z		DN	P(1)	S
6	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics (Część: Computer Aided Geological Modelling)			2			K2_GIG_U04 K2_GIG_U08 S2_MGE_U15 S2_MGE_U25	30	90	3	3	2	T	Z		DN	P(3)	S
7	MMG116728	Machinery Systems	2		1	1		K2_GIG_W07 S2_MGE_W17 K2_GIG_U07 S2_MGE_U17	60	180	6	6	5	T	E, Z		DN	P(4)	S
8	GGG116733	Tunnel and Underground Excavation Design	2			2		K2_GIG_W07 S2_MGE_W18 K2_GIG_U07 K2_GIG_K02 S2_MGE_U19	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(3)	S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

9	GGG116734	Computer Aided Mine Design	1		3		S2_MGE_W10 S2_MGE_W11 K2_GIG_U04 K2_GIG_K01 S2_MGE_U15	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(3)	S
10	GGG116735	Ventilation and Mine Fires	1			2	K2_GIG_W07 S2_MGE_W19 K2_GIG_U07 K2_GIG_K02 S2_MGE_U18	45	120	4	4	3	T	E, Z		DN	P(2)	S
11	GGG116742	Mineral Processing Systems	1			2	K2_GIG_W07 S2_MGE_W22 K2_GIG_U07 S2_MGE_U23	45	90	3	3	2	T	E, Z		DN	P(2)	S
12	GGG116743	Environmental Management	2			1	K2_GIG_W04 S2_MGE_W23 K2_GIG_U05 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_MGE_U24	45	90	3	3	2	T	Z		DN	P(1)	S
13	GGG117597	Digital Mine	1		1		S2_MGE_W21 S2_MGE_U21	30	60	2	2	1	T	E, Z		DN	P(1)	S
Razem			20	1	9	10		615	1560	52	52	40					29	

Razem (dla bloków kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
20	1	9	10	1	615	1560	52	52	40

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.2 Blok *Języki obce* (3 pkt. ECTS):

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	JZL100929	Język obcy		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2		1	T	Z	O		P (2)	KO
2	JZL100930	Język obcy		1				K2_GIG_U01 S2_MGE_U25	15	30	1		0,5	T	Z	O		P(1)	KO
Razem				4					60	90	3	0	1,5					3	

4.2.1.4 *Technologie informacyjne* (2 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GFG116741	Auto Cad			2			S2_MGE_U20	30	60	2	0	1,5	T	Z(l)			P (2)	KO
Razem					2				30	60	2	0	1,5					2	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanej/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
0	4	2	0	0	90	150	5	0	3

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok *Przedmioty specjalnościowe* (5 pkt ECTS):

L.p	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG116700	Free Elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3	0	2	T	Z				S
2	GGG116700	Free Elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	60	2	0	2	T	Z				S
Razem			4						60	150	5	0	4						

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.4.2 Blok (profil dyplomowania) (17 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG100930	Diploma Seminar					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	S
2	GGG116750	Master Thesis		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03	15	450	15	15	5	T	Z		DN	P(15)	S
Razem				1			2		45	510	17	17	6					17	

Razem dla modułów specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
4	1	0	0	2	105	660	22	17	10

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związanej/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3 Blok praktyk (opinia rady konsultacyjnej wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr ...)

Nazwa praktyki			
Liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BU¹	Tryb zaliczenia praktyki	Kod
Czas trwania praktyki		Cel praktyki	

4.2 Blok praca dyplomowa

Typ pracy dyplomowej	magisterska		
Liczba semestrów pracy dyplomowej	Liczba punktów ECTS		Kod
1	15		GGG116760D
Charakter pracy dyplomowej			
Literaturowa, projekt, program komputerowy, badawcza			
Liczba punktów ECTS BU¹	5		
Liczba punktów ECTS DN⁵	15		

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się
wykład	egzamin, kolokwium
ćwiczenia	test, kolokwium
laboratorium	wejściówka, sprawozdanie z laboratorium, prezentacja wyników, kolokwium
projekt	obrona projektu
seminarium	udział w dyskusji, prezentacja tematu, esej
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Odkrywkowe technologie eksploatacji złóż
2. Wytwarzanie i fazy jego budowy
3. Elementy i geometria zbocza czołowego, transportowego, ruchomego, bocznego
4. Podział wyrobiska eksploatacyjnego na poziomy
5. Technologia budowy zwałowiska zewnętrznego i wewnętrznego
6. Praca koparek kołowych w rejonach uskoków i warstw nachylonych
7. Sposoby pracy koparek kołowych w gruntach trudnourabialnych
8. Zmiany stanu naprężeń zachodzące w górotworze pod wpływem podziemnej działalności górniczej
9. Wyznaczanie wartości naprężeń w ośrodku skalnym różnorodnymi metodami doświadczalnymi
10. Systemy eksploatacji w kopalniach podziemnych dla różnych typów złóż.
11. Obudowa wyrobisk podziemnych przygotowawczych i eksploatacyjnych
12. Maszyny i urządzenia stosowane w kopalniach podziemnych w Polsce i na świecie
13. Czynniki kształtujące warunki klimatyczne w wyrobiskach górniczych
14. Procesy chłodnicze w klimatyzacji kopalń
15. Zasady przewietrzania kopalń w warunkach zagrożeń naturalnych
16. Zabezpieczenie ludzi w czasie pożaru podziemnego, drogi ucieczki
17. Ryzyko zawodowe – metody oceny, szacowanie ryzyka zawodowego

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

18. Geofizyczne metody poszukiwania i rozpoznawania złóż
19. Komputerowe wspomaganie poszukiwania i rozpoznawania złóż
20. Model podstawowy pola eksploatacyjnego i jego otoczenia oraz wpływ ich parametrów na stopień zagrożenia dynamicznymi przejawami ciśnienia górotworu.
21. Rodzaje obudowy wyrobisk podziemnych. Podział, mechanizmy pracy, metody analityczne ich projektowania.
22. Obliczenia przenośników taśmowych z uwzględnieniem przenośników opadających.
23. Rozruch przenośników taśmowych. Falowy charakter rozprzestrzeniania się naprężeń. Siły w taśmie. Praca urządzeń napinających.
24. Charakterystyka transportu szybami pionowymi. Bezpieczeństwo eksploatacyjne urządzeń wyciągowych.
25. Podstawowe zasady zarządzania finansami przedsiębiorstw
26. Metody oceny opłacalności inwestycji i zakresy ich zastosowania
27. Modele decyzyjne stosowane w zarządzaniu
28. Rodzaje systemów zarządzania środowiskiem
29. Podstawowe struktury systemów górniczych, przerobczych i przetwórczych na przykładzie przemysłu materiałów budowlanych, górnictwa rud i węgla, metalurgii, gospodarki odpadami.
30. Rodzaje i systematyka operacji, informacyjny model operacji, pojęcia systemu i procesu operacji, sprawności, wydajności, niezawodności, efektywnego czasu pracy.

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Lp.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów	Termin zaliczenia do... (numer semestru)
1	GGG114731	Excavation Design in Open Pit Mining	1
2	GGG116705	Engineering Geophysics	1
3	GGG116706	Occupational Health and Safety	1
4	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1
5	GGG116707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1
6	GGG116703	Theory and Practice in Geomechanics	1
7	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	1
8	MMG116728	Machinery Systems	2
9	GGG116733	Tunnel and Underground Excavation Design	2

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

10	GGG116734	<i>Computer Aided Mine Design</i>	2
11	GGG116735	<i>Ventilation and Mine Fires</i>	2
12	CHG116755	<i>Geochemistry</i>	2
13	JZL100929	<i>Foreign Language</i>	2
14	JZL100930	<i>Foreign Language</i>	2
15	GFG116741	<i>Auto Cad lub inne oprogramowanie CAD/CAM</i>	2
17	GGG116700	<i>Free elctive (kurs wybieralny)</i>	2
18	GGG116742	<i>Mineral Processing Systems</i>	3
19	GGG116743	<i>Environmental Management</i>	3
20	GGG117597	<i>Digital Mine</i>	3
21	ZMG116703	<i>Operations Research</i>	3
22	GGG116700	<i>Free elective (kurs wybieralny)</i>	3
23	GGG100930	<i>Diploma Seminar</i>	3
24	GGG116760D	<i>Master Thesis</i>	3

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

8. Plan studiów (załącznik nr 4)

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶ Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy Samorządu Studenckiego:

Dębicki

Kamil Dębicki

Przewodniczący Samorządu Studenckiego

Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

RZ

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz

(1)

.....
Data 4 listopada 2020

.....
Podpis Dziekana

*niepotrzebne skreślić

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, p, s)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-na z prowadzoną działalnością naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

PLAN STUDIÓW

WYDZIAŁ: Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii

KIERUNEK: Górnictwo i Geologia

POZIOM KSZTAŁCENIA: studia drugiego stopnia

FORMA STUDIÓW: stacjonarna

PROFIL: ogólnoakademicki

SPECJALNOŚĆ: Mining Engineering

JĘZYK STUDIÓW: angielski

Obowiązuje od 01.01.2021 r.

Struktura planu studiów (opcjonalnie)

sem./ godz.	1	pkt.	2	pkt.	3	pkt.		
1	Theory and Practice in Geomechanics 41000E GGG116703	6	Machinery Systems 20110E MMG116728	6	Mineral Processing Systems 10020 E GGG116742	3		
2					Tunnel and Underground Excavation Design 20020E GGG116733		5	Environmental Management 20001Z GGG116743
3			Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics 10300Z GGG116704	5		Digital Mine 10100 Z GGG117597		2
4					Project Management, Appraisal and Risk Evaluation 10210E GGG116707	4	Computer Aided Mine Design 10300 E GGG116734	5
5	Foreign Language 03000 Z JZL100929	2					Free Elective 20000 Z GGG116700	2
6			Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering 20200E GGG116709	5			Diploma Seminar 00002Z GGG100930	2
7	Foreign Language 01000 Z JZL100930	1						
8					Free Elective 20000Z GGG116700	3		
9	Ventilation and Mine Fires 10020 E GGG116735	4						
10			Occupational Health and Safety 100100Z GGG116706	2				
11	Excavation Design in Open Pit Mining 20010E GGG114731	5			Geochemistry 20000Z CHG116755	2		
12			Auto Cad 00200Z GFG116741	2				
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
suma		30		30		30		

Zestaw kursów / grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

Semestr 1

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 30

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG114731	Excavation Design in Open Pit Mining	2			1		K2_GIG_W07 S2_MGE_W10 K2_GIG_U07 K2_GIG_K02 S2_MGE_U14	45	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P (2)	S
2	GGG116705	Engineering Geophysics	1			1		S2_MGE_W09 S2_MGE_U11	30	90	3	3	2	T	Z		DN	P(2)	S
3	GGG116706	Occupational Health and Safety	1			1		S2_MGE_W12 K2_GIG_U09 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_MGE_U13	30	60	2	2	2	T	Z		DN	P(1)	S
4	GGG116704	Computer Aided Geological Modelling & Geostatistics	1		3			K2_GIG_W01 K2_GIG_U04 K2_GIG_U04 K2_GIG_U08 S2_MGE_U15 S2_MGE_U25	60	150	5	3	3	T	Z(w,l)		DN	P (4)	PD
5	GGG116707	Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1		2	1		K2_GIG_W03 K2_GIG_W05 S2_MGE_W14 S2_MGE_W15 S2_MGE_W16 K2_GIG_U06 K2_GIG_U09 K2_GIG_K01 S2_MGE_U16 S2_MGE_U25	60	120	4	4	3	T	E(w), Z(l,p)		DN	P (3)	KO
6	GGG116703	Theory and Practice in Geomechanics	4	1				S2_MGE_W08 S2_MGE_U10	75	180	6	6	5	T	E,Z		DN	P(2)	S
7	GGG116709	Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	2		2			S2_MGE_W13 S2_MGE_U12	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(3)	S
		Razem	12	1	7	4	0		360	900	30	28	23				17		

Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
12	1	7	4	0	360	900	30	28	23

Semestr 2

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 22

L. p.	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	MMG116728	Machinery Systems	2		1	1		K2_GIG_W07 S2_MGE_W17 K2_GIG_U07 S2_MGE_U17	60	180	6	6	5	T	E, Z		DN	P(4)	S
2	GGG116733	Tunnel and Underground Excavation Design	2			2		K2_GIG_W07 S2_MGE_W18 K2_GIG_U07 K2_GIG_K02 S2_MGE_U19	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(3)	S
3	GGG116734	Computer Aided Mine Design	1		3			S2_MGE_W10 S2_MGE_W11 K2_GIG_U04 K2_GIG_K01 S2_MGE_U15	60	150	5	5	4	T	E, Z		DN	P(3)	S
4	GGG116735	Ventilation and Mine Fires	1			2		K2_GIG_W07 S2_MGE_W19 K2_GIG_U07 K2_GIG_K02 S2_MGE_U18	45	120	4	4	3	T	E, Z		DN	P(2)	S
5	CHG116755	Geochemistry	2					K2_GIG_W02, K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	2	T	Z	O	DN		PD
Razem			8		4	5			255	660	22	22	18					12	

Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum 120 godzin w semestrze, 8 punktów ECTS)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	JZL100929	Foreign Language		3				K2_GIG_U02 K2_GIG_U03	45	60	2	0	1	T	Z	O		P (2)	KO
2	JZL100930	Foreign Language		1				K2_GIG_U01 S2_MGE_U25	15	30	1	0	0,5	T	Z	O		P(1)	KO
3	GFG116741	Auto Cad			2			S2_MGE_U20	30	60	2	0	1,5	T	Z(1)			P(2)	KO
4	GGG116700	Free elctive	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	90	3	0	2	T	Z				S
Razem			2	4	2		0		120	240	8	0	5					5	

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
10	4	6	5	0	375	900	30	22	23

Semestr 3

Kursy/grupy kursów obowiązkowe liczba punktów ECTS 11

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG116742	Mineral Processing Systems	1			2		K2_GIG_W07 S2_MGE_W22 K2_GIG_U07 S2_MGE_U23	45	90	3	3	2	T	E, Z		DN	P(2)	S
2	GGG116743	Environmental Management	2				1	K2_GIG_W04 S2_MGE_W23 K2_GIG_U05 K2_GIG_K02 K2_GIG_K03 S2_MGE_U24	45	90	3	3	2	T	Z		DN	P(1)	S
3	GGG117597	Digital Mine	1		1			S2_MGE_W21 S2_MGE_U21	30	60	2	2	1	T	E, Z		DN	P(1)	S
4	ZMG116703	Operations Research	1		1			S2_MGE_W20 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 S2_MGE_U22	30	90	3	3	2	T	Z(w,l)		DN	P(1)	KO
Razem			5	0	2	2	1		150	330	11	11	7				5		

Kursy/grupy kursów wybieralne (np. nazwa specjalności) (minimum 75 godzin w semestrze, 19 punktów ECTS)

L. p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu/ grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1	GGG116700	Free Elective	2					K2_GIG_W07 K2_GIG_U08 K2_GIG_K03	30	60	2	0	2	T	Z				S
2	GGG100930	Diploma Seminar					2	K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_K03	30	60	2	2	1	T	Z		DN	P(2)	S
3	GGG116760	Master Thesis		1				K2_GIG_W05 K2_GIG_W06 K2_GIG_W07 K2_GIG_U01 K2_GIG_U08 K2_GIG_K01 K2_GIG_K03	15	450	15	15	5	T	Z		DN	P(15)	S
Razem			2	1			2		75	570	19	17	8				17		

Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s					
7	1	2	2	3	225	900	30	28	15

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
GGG116703	1. Theory and Practice in Geomechanics	1
GGG116707	2. Project Management, Appraisal and Risk Evaluation	1
GGG116709	3. Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering	1
GGG114731	4. Excavation Design in Open Pit Mining	1
MMG116728	1. Machinery Systems	2
GGG116733	2. Tunnel and Underground Excavation Design	2
GGG116734	3. Computer Aided Mine Design	2
GGG116735	4. Ventilation and Mine Fires	2
GGG116742	1. Mineral Processing Systems	3

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	12
2	8

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Data 4 listopada 2020

Dębicki
Kamil Dębicki
Przewodniczący Samorządu Studenckiego
Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

Data 4 listopada 2020

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Podpis Dziekana

SUBJECT CARDS

2nd level full-time studies

field of study: Mining and Geology

language of instruction - English

specialization:

Mining Engineering

Semester 1

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Teoria i praktyka w geomechanice**Name of subject in English** Theory and Practise in Geomechanics**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116703**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	60	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	150	30			
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*			
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	4	2			
including number of ECTS points for practical classes (P)		2			
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	3,5	1,5			

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Introduction to Mathematical Analysis, Statics and Strength of Materials.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Presentation of foundations of Theory of Elasticity and its application in Rock and Soil Mechanics (The lecture will be delivered in index notation).
- C2 Introduction of fundamental concepts of rock and soil mechanics and their application in surface and underground mining.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 The student has an established knowledge of the basics of the theory of elasticity - included the state of stresses and deformations in the rock mass.

PEU_W02 The student has knowledge of the strength criteria used in rock and soil mechanics.

relating to skills:

PEU_U01 The student is able to apply the computational methods of the theory of elasticity to determine the state of stress and deformation in the rock mass and to use these calculations to evaluate its stability.

relating to social competences:

PEU_K01 The student has the ability to solve tasks and present the obtained results to other students.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Theory of Rock Mechanics		
Lec 1	Frame of axes Cartesian coordinates. Einstein summation convention. Kronecker delta. Permutation symbol. Relationship $\epsilon - \delta$.	2
Lec 2	State of strain. Material and space coordinate. Green, Almansy and Cauchy strain tensors. Gradient matrix. Geometric interpretation of infinitesimal strain components.	2
Lec 3	Spherical and deviatoric tensors of state of strain. Principal strains and principal axes of strain tensor. Strain tensor invariants. Tensor of principal axes. Compatibility equations.	2
Lec 4	State of stress. Stress vector and stress tensor. Cauchy formula. Coordinate transformations for stresses. Formal definition of a tensor. Hydrostatic and stress deviation tensor.	2
Lec 5	Normal and shear stresses. Principal stresses and principal axes of stress tensors and stress deviation tensors. Invariants of stress and stress deviation tensors. Octahedral stresses. Intensity of stress tensor. Mohr circle of stress components.	2
Lec 6	Linear elasticity. General Hooke law. Hooke law for Isotropic materials. Stress – strain deviatoric relationship. Hydrostatic stress versus dilatation formula. Relationship between different elastic module.	2
Lec 7	Elastic strain energy expressed by stress and strain tensor components. Solving theory of elasticity boundary problems using displacement approach. Navier-Stokes' equation.	3
Lec 8	Classical strength criteria. Effective stresses.	2
Lec 9	Coulomb- Mohr strength criterion. Safety factor.	2
Lec 10	Plane stress and plane strain problems of theory of elasticity. Solving theory of elasticity boundary problems using stress approach. Airy function. Biharmonic polynomials. Airy function In polar coordinate. General form of Airy function.	3
Lec 11	Introduction to Finite Element Method.	3
Lec 12	Description of Phases code interface.	2

Lec 13	Simple example of FEM calculation.	3
Theory of Soil Mechanics		
Lec 14	Soil classification.	2
Lec 15	Modeling of soil and rock behavior.	3
Lec 16	Effective stresses.	2
Lec 17	Water flow.	2
Lec 18	Bearing capacity of foundation.	3
Lec 19	Atteberg Limits and compaction characteristic of soil.	3
Practice of Rock Mechanics		
Lec 20	Rock mass properties. Rock mass classification.	2
Lec 21	In-situ stresses. Methods for stress analysis.	2
Lec 22	Rock mass discontinuities and their strength. Slope stability problems and rock fall hazard.	2
Lec 23	Rock bolts and cables in rock engineering. Pillar strength and its importance in room-and-pillar mining.	2
Lec 24	Floor strata behavior in room-and-pillar mining. Interaction of roof, pillar and floor.	2
Lec 25	Surface subsidence due to underground mining. Structures resistance against earthquake and mining related motion.	2
Lec 26	Pillar strength and its importance in room-and-pillar mining. Structures resistance against earthquake and mining related motion.	2
Lec 27	Application of Geomechanics in underground mining.	1
	Total hours	60

Classes		Number of hours
Cl 1	Examples illustrating Einstein summation convention. Kronecker delta. Permutation tensor. Formula $\epsilon - \delta$. Calculation of spherical and deviatoric strain tensor.	2
Cl 2	Calculation of invariants of strain tensors. Finding of principal strains and principal axes. Building deviatoric strain tensor and tensor of directions.	2
Cl 3	Building hydrostatic stress tensors and stress deviation tensors. Using Cauchy formula. Transformation frame of axes by rotation.	2
Cl 4	Calculation of invariants of stress tensors. Principal stresses and principal axes. Calculation of octahedral stresses. Mohr circle for stress tensor components.	2
Cl 5	Examples of calculations different elastic material coefficients.	2
Cl 6	Description of Phases 2 computer code.	1
Cl 7	Finite Element Method example calculations using Phases 2 computer programme.	2
Cl 8	Comparison of close form solution of Lamé problem with corresponding Finite Element Method results of calculation.	2
	Total hours	15

Laboratory		Number of hours
Lab 1		
Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Lab 5		

...		
	Total hours	
Project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	
Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. The form of lectures and classes - traditional, content illustrated with multimedia presentations using audio-visual equipment
N2. Discussion during lectures and exercises
N3. Consultations

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P	PEU_W01 PEU_W02 PEU_U01	P Written examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Y. C. Fung, Foundations of Solid Mechanics, Prentice-Hall, Inc. U.S.A. 1964 [2] Y. C. Fung, A First Course in Continuum Mechanics, Prentice-Hall, Inc. U.S.A. 1977 [3] T.J. Chung, Applied Continuum Mechanics, Cambridge University Press. U.S.A. 1996 [4] O. C. Zienkiewicz, The Finite Element Method In Engineering Science, McGraw-Hill, London, U. K. 1971</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Compilation of review articles and book chapters of various sources. Handouts.</p>
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Karolina Adach-Pawelus, karolina.adach@pwr.edu.pl

Dr inż. Jerzy Bauer

Dr inż. Marek Kawa

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Wspomagane komputerowo modelowanie geologiczne i geostatystyka

Name of subject in English Computer Aided Geological Modelling and Geostatistics

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116704

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		45		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		120		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1		4		
including number of ECTS points for practical classes (P)			4		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1		2		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Mathematical Statistics.
2. Fundamentals of Geology and Mineral Deposits.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Developing basic skills in computer modelling of 3-D objects.

C2 Introduction of the principles of digital modelling of typical geological structures.

C3 Introduction to the methods of deposit parameters estimation and resources evaluation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Estimation methods, principles of geostatistics, kriging estimators.

PEU_W02 Geostatistical modelling of the selected deposit parameters (domain analysis, variogram modelling).

PEU_W03 Creating and validating 3-D models of various geological structures in the comprehensive dedicated software environment.

relating to skills:

PEU_U01 Application of relevant estimation methods for quality modelling of a deposit.

PEU_U02 Evaluating 3-D objects against structural and quality block models (volumes, tonnages, grades).

PEU_U03 Describing the interpretation and applied approach, creating models, evaluation results, recommendations for possible enhancements.

relating to social competences:

PEK_K01 The student can think and act in a creative and enterprising way.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction to the course. Geological database and validation of the geological data.	2
Lec 2	Geology of the seam.	2
Lec 3	Structural model of the stratified deposit. Methods of the prediction of the surface layer parameters.	2
Lec 4	Spatial distribution of samples values. Regionalized variable.	2
Lec 5	BLUE Estimator of the mean value: Kriging.	2
Lec 6	Quality model of the deposit – block model of the parameter layers. Estimation and evaluation of the block model.	2
Lec 7	Reserves modelling and evaluation.	2
Lec 8	Mineral resources. International reporting. The JORC Code	1
Total hours		15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
Total hours		0

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Determining the rules of work at the laboratory.	3
Lab 2	Assignment of the individual dataset for the exercises and creating initial	3

	data files.	
Lab 3	Data validation and creating initial geological database.	3
Lab 4	Construction of the structural wireframe model of stratigraphy layers.	3
Lab 5	Construction of the block model of the deposit and overburden layers. Thickness and stripping ratio analysis.	3
Lab 6	Data preparation to geostatistical analysis. Compositing of the samples.	3
Lab 7	Domain analysis with the use of the statistical methods.	3
Lab 8	Determination of the empirical variogram. Anisotropy analysis.	3
Lab 9	Variogram modelling.	3
Lab 10	Kriging Neighborhood Analysis - defining optimal parameters of the estimation procedure.	3
Lab 11	Estimation of quality parameters in block model of the deposit layers. Validation of the estimation quality.	3
Lab 12	Validation of the quality model and classification of the resources. Balance resources evaluation.	3
Lab 13	Preparation of data for continuous surface mining ultimate pit design. Ultimate pit outlines generation.	3
Lab 14	Wireframe and block modelling of the ultimate pit.	3
Lab 15	Reserves evaluation, visualization and interrogation of created models.	3
	Total hours	45

Project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	0

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	0

TEACHING TOOLS USED
N1. Form of lectures - traditional, multimedia presentations using specialized software and demonstrations of its application "live", individual development of specialist topics covered during the lecture
N2. Individual development of project tasks within the laboratories frames, individual development of electronic reports concerning project tasks within the laboratories frames
N3. Evaluation of laboratory tasks reports with multipoint grade of student's work, group analysis of the results obtained during laboratory tasks; preparation of conclusions concerning data dependencies and constraints of mining projects, skill control tests, duty hours in laboratory

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F –	Learning outcomes	Way of evaluating learning outcomes
------------------------	-------------------	-------------------------------------

forming during semester), P – concluding (at semester end)	code	achievement
F1	PEU_W01 PEU_W02	Lecture grade on the basis of the written examination
F2	PEU_W03	Laboratory task assessment: “structural modelling assessment
F3	PEU_U01	Laboratory task assessment: “geostatistical modelling”
F4	PEU_U02 PEU_U03	Laboratory task assessment: “reserves evaluation”
P average of F1, F2, F3, F4		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] M. Armstrong, Basic Linear Geostatistics, Springer Verlag, 1998
- [2] P. Goovaerts: “Geostatistics for Natural Resource Evaluation“, Oxford University Press, 1997
- [3] R. H. Grishong, Jr., 3-D Structural Geology, Springer Verlag, 2008
- [4] K. Hefferan, J. O’Brien, Earth materials, Willey-Blacwell, Chichester U.K., 2010
- [5] W. Hustrulid, M. Kuchta, Open pit mine planning and design. Chapter 3. Orebody description, Taylor&Francis, 2013
- [6] A. G. Journel, and C.J. Huijbregts, Mining Geostatistics, Academic Press, 1978
- [7] Ch.C. Plummer, D.H. Carlson, L. Hammersley, Physical geology, McGraw-Hill I.E. N.Y. 2010
- [8] D.R. Prothero, R.H. Dott Jr., Evolution of the Earth, McGraw-Hill I.E. N.Y., 2010
- [9] M.W. Rossi, C.V. Deutsch, Mineral Resources Estimation, Springer Verlag 2014

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Handouts, tutorials.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Krzysztof Hołodnik, krzysztof.holodnik@pwr.edu.pl
Dr inż. Witold Kawalec, Dr Paweł Zagożdżon

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Zarządzanie projektami, ocena ich opłacalności i ryzyka

Name of subject in English Project Management, Appraisal and Risk Evaluation

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

**Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory / optional

Subject code GGG116707

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		30	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		60	30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination/ crediting with grade*	Examination/ crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1	1	2		
including number of ECTS points for practical classes (P)		1	2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1	1	1		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of basic mathematical analysis, probability and statistical models.
2. Skills in using Excel spreadsheets.
3. Understanding of the need of lifelong learning and the importance of application of Economics, Management and Social Sciences in engineering.

SUBJECT OBJECTIVES

The course combines two groups of topics: basics of mineral economics and financial management and introduction to project management.

Part A:

C1 Introduction to basic concepts of Microeconomics and financial management.

C2 Introduction to the concept of time value of money and present the methods used to evaluate investment projects. Different techniques are illustrated by examples and case studies. The range of application as well as the advantages and disadvantages of each method are discussed. The issues of inflation and risk analysis are included.

Part B:

C3 Introduction to project management basic concepts, methods and tools.

C4 Presentation of given project management areas: Project scope management, Project time management, Project cost management, Project risk management. Project planning, scheduling and control using Microsoft Project.

C5 Presentation of the issues of effective communication in project teams, group behaviour and leadership.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Understands the concepts of demand and supply as well as their market impact.

PEU_W02 Knows the concepts of costs in economics and accounting, understands differences.

PEU_W03 Has basic knowledge about the contents and mutual interdependence of Balance Sheet, Income Statement and Cash Flow Statement.

PEU_W04 Has basic knowledge concerning the ratio analysis of financial statements.

PEU_W05 Understands the concepts of Future Value and Present Value of cash flows, Knows the main methods of capital budgeting and project evaluation.

PEU_W06 Knows the main methods of investment project risk assessment.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to analyse the reasons and consequences of changes in demand and supply.

PEU_U02 Can interpret cost data presented in different cost classification systems. Is able to make short term decisions basing on cost data.

PEU_U03 Can read information presented in financial statements and analyse them using financial ratios.

PEU_U04 Is able to calculate Present Value of cash flows, can perform capital budgeting procedure, assess the investment project as well as the risk involved.

PEU_U05 Is able to create basic project documentation and initiate the project.

PEU_U06 Can utilise the basic methods of project management, monitoring and risk assessment.

PEU_U07 Is able to utilise the basic methods of group conflict management.

PEU_U08 Is able to use the basic methods of group management and leadership, can assess effectiveness of group management.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to think and act in a systematic, creative and entrepreneurial way.

PEU_K02 Has an attitude of economic acting and decision making on the basis of financial data and forecasts.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Supply and demand, equilibrium price, changes in demand and supply. Stock and commodity markets used by mineral industries.	2
Lec 2	Costs in economics and in accounting. Cost and money outflow. Relevant cost, incremental cost, marginal cost, alternative cost. Short-term decision making.	2
Lec 3	Costs as the subject of cost accounting, different systems of cost accounting. Different methods of cost data presentation (by types, divided into direct and indirect costs). Cost allocation.	2

Lec 4	Variable and fixed costs. Break even point. Cost-volume –profit analysis.	1
Lec 5	Basics of financial accounting. Income statement and cash flow statement. Balance sheet. Working capital. Examples of financial statements of mining companies.	2
Lec 6	Financial ratio analysis. Liquidity, profitability, activity and debt ratios. Financial and operating leverage.	2
Lec 7	The concept of time value of money. Computation of future and present value of money by means of spreadsheet functions. Basics of capital budgeting. Evaluation of different methods.	2
Lec 8	The concept of risk and return. Quantification of risk. Risk analysis in project evaluation: sensitivity analysis, scenario analysis, other methods.	2
	Total hours	15
Laboratory		Number of hours
Part A		
Lab 1	Supply and Demand curves. Elasticity of demand.	2
Lab 2	Economic costs. Cost curves. Profit maximization cases.	2
Lab 3	Managerial cost accounting. Decision making cases.	2
Lab 4	Basic financial accounting. Creation of simple Balance Sheet, Profit and Loss Statement and Cash Flow Statement.	2
Lab 5	Ratio analysis based on financial statements of companies.	2
Lab 6	Time value of money and capital budgeting – calculation by means of Excel functions.	2
Lab 7	Financial model of an investment. Sensitivity and Scenario analysis.	3
Part B		
Lab 8	Basic concepts (process, project, project management, management by projects, critical factors for project success, competences). Preparing and initiation of the project. Project analysis (project environment, stakeholders, project objectives).	3
Lab 9	Planning and estimating of the project. Project phases and life cycle.	3
Lab 10	Project organization. Project scope management. Planning of activities, resources and costs.	3
Lab 11	Project risk management. Project monitoring. Project management methodologies.	3
Lab 12	Quality management. Change control. Project closing.	3
	Total hours	30
Project		Number of hours
Proj 1	Issues of understanding communication: Definitions Models (Schramm	3

	model, Berlo's SMCR (source, message, channel, receiver) model, McCroskey model, Reusch and Bateson model, Westley-MacLean model).	
Proj 2	Conflict. Sources of conflicts. Kilmann and Thomas classification of conflict. Kilmann and Thomas test. Different styles of conflict solving. Roles of conflict in group development.	3
Proj 3	Team roles. Team roles Belbin perspective. Discussion group roles. Effective managerial behaviour in the context of team roles.	3
Proj 4	Leadership. Hersey and Blanchard theory. Black and Mouton approach to leadership. Fiedler theory and his Least Preferred. Coworker Scale. Situational leadership self-assessment.	3
Proj 5	Summary; Effective managerial behaviour from the different contexts.	3
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

- N1. Intractive lecture, slideshow and discussion
N2. Laboratory assignments with the use of Excel spreadsheet
N3. Team work on projects
N4. Individual work – literature studies

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_W01-W06 PEU_K01-K02	Discussion, active participation in laboratory and project classes
P1	PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Assessment of laboratory assignments solutions and project reports
P2	PEU_W01-W06 PEU_U01-U08 PEU_K01-K02	Written examination

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Erhardt M., Brigham E.: Financial Management Theory and Practice. South-Western Cengage Learning, USA
[2] Johnson H.: Making Capital Budgeting Decisions – Maximising the Value of the Firm. Financial Times/Prentice Hall (April 15, 1999)
[3] Lock D.: Project Management. Routledge; 10th Edition (April 11, 2013)

SECONDARY LITERATURE:

- [1] A Guide to Project Management Body of Knowledge (PMBOK®Guide Fourth Edition), Project Management Institute, 2008 (2004). wydanie polskie, MT&DC Warszawa, 2009 (2006)
[2] Handouts, articles

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Gabriela Paszkowska, gabriela.paszkowska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Geofizyka inżynierska

Name of subject in English Engineering Geophysics

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

**Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116705

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	40			50	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)				2	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has knowledge of fundamentals of applied geophysics, physics and geology.
2. Knows fundamentals of soil and rock mechanics.
3. Is able to use MS Office software.
4. Is able to work in a team.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Familiarize with physical phenomena in geosphere of the Earth.
- C2 Familiarize with engineering problems solved by means of geophysical surveying.
- C3 Familiarize with various geophysical surveys.
- C4 Acquisition of skills to plan geophysical field surveying and to interpret its results.
- C5 Development of skills to work in a group.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Recognizes, names and explains engineering problems in different fields.

PEU_W02 Identifies, describes and chooses geophysical surveying methods.

PEU_W03 Analyses and assesses case studies from solving the engineering problems.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to coordinate team work, create field research plans and manage the work progress.

PEU_U02 Is able to independently create solutions for complex practical problems in engineering and geoenvironmental engineering applying knowledge about geophysical surveying, mining geophysics, utilizing modern methods in geophysical data acquisition and interpretation.

PEU_U03 Is able to critically assess, process and interpreted results of the geophysical surveying and provide recommendations related to engineering problems in mining, civil engineering, engineering geology, municipal waste site, archeology, engineering properties of soil and rocks, hydrogeology, monitoring seepage in river dykes or dams.

PEU_U04 Is able to solve geophysical problems.

PEU_U05 Is able to conduct auto-didactical education related to detailed handling of typical software.

relating to social competences:

PEU_K02 understands the need to create and transfer to the society – among others by mass media- information and opinions related to mining engineering achievements and other activities of mining engineer; tries to transfer the information in commonly understood way, presenting different points of view; is aware of the quality and need to shape the work safety culture in mining and the responsibility for the health and life of other employees.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Physical properties of rocks. Inter-relationships between the various subdisciplines of applied geophysics. Overview of geophysical methods, their physical principles and applications. Methodology of geophysical surveying.	1
Lec 2	Engineering problems solved with geophysical surveying. Case studies.	2
Lec 3	Electrical resistivity methods. Tomography and VSE. IP method. Physical principles. Equipment. Methods of field surveying. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 4	Electromagnetic methods. FDEM and TDEM methods. Magnetotelluric methods. Physical principles. Methods of field surveying. Equipment. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 5	GPR surveying. Physical principles. Methods of field surveying. Equipment. Interpretation and application. Case studies.	2
Lec 6	Seismic tomography. Seismic interferometry. Physical principles.	2

	Applications. Case studies.	
Lec 7	Mine geophysics. Seismology. Seismic methods. Active and passive seismic tomography. Microgravimetry. Case studies.	2
Lec 8	Gravity and magnetic surveying. Equipment. Methods of field surveying. Interpretation and application. Case studies.	2
	Total hours	15

Forma zajęć - projekt		Number of hours
Proj 1	One selected geophysical technique. Fundamentals and equipment. Field surveying.	4
Proj 2	Processing and interpretation of field data.	3
Proj 3	Solving the geophysical problems.	8
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED
N1. Lecture aided by presentation N2. Demonstration N3. Discussion and consultations N4. Calculations N5. Practical field surveying

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P1	W01-W03	Test related to lecture content. Final grade.
F1	U01-U02, U05	Test. Project 1. Report on Project 1.
F2	U03, U05	Test. Project 2. Report on Project 2.
F3	U04, U05	Test. Solving geophysical problems.
F1-F3, P2	U01-U05 K02	Grades are given for each of three project tasks including tests and reports. The final grade P2 for the project course is the weighted average grade of F1-F3.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Aki, K., Richards P.G., 1980. Quantitative Seismology: Theory and Methods. W.H. Freeman Co.. San Francisco.</p> <p>[2] Burger, H.R., Sheehan, A.F., Jones, C.H., 2006. Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. W.W. Norton & Company, Inc.</p> <p>[3] Mendecki, A.J. (ed.), 1997. Seismic Monitoring in Mines. Chapman & Hall.</p> <p>[4] Reynolds, J.M., 2011. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. Wiley – Blackwell. John Wiley & Sons.</p> <p>[5] Sharma, Prem V., 2002. Environmental and engineering geophysics. Cambridge University Press.</p>

- [6] Torge, W., 1989. Gravimetry. Water de Gruyter. Berlin. New York.
- [7] Selected Journal Publications (for example journals: Progress in Geophysics, Engineering Geophysics Journal, Environmental and Engineering Geophysics, Journal of Geophysics and Engineering, Pure and Applied Geophysics).

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Lowrie, W., 2007. Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press.
- [2] Milsom, J., 2003. Field Geophysics. John Wiley & Sons Ltd.
- [3] Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E., 1990. Applied Geophysics. Cambridge University Press.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr Anna Barbara Gogolewska, anna.gogolewska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology

SUBJECT CARD

Name of subject in Polish Zintegrowana analiza deformacji w geomechanice

Name of subject in English Integrated Analysis of Deformations in Geomechanical Engineering

Main field of study (if applicable): Mining and Geology

Specialization (if applicable): Mining Engineering

Geotechnical and Environmental Engineering

Geomatics for Mineral Resources Management

Profile: academic

Level and form of studies: 2nd level, full-time

Kind of subject: obligatory*

Subject code GGG116709

Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		60		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	5				
including number of ECTS points for practical classes (P)	3		2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2,5		1,5		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of geomechanics.
2. Basic knowledge of mining.
3. Basic knowledge of rock mass monitoring.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Presentation of the role of monitoring in sustainable mining.

C2 Preparation and analysis of rock mass deformation caused by mining activities.

C3 Preparation and analysis of deformation of dams and slopes.

C4 Teaching the principles of FEM modeling.

C5 The ability to use integrated analysis using deterministic FEM modeling and results of geodetic and geotechnical measurements.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Is able to distinguish and describe the application of deformation monitoring techniques in the spectrum of engineering disciplines such as mining and civil engineering.

PEU_W02 Is able to characterize the rock mass and mining methods.

PEU_W03 Has knowledge of the empirical and deterministic analyzes of rock mass deformation with the use of FEM.

PEU_W04 Has knowledge of the basics and applications of the analysis of an integrated deterministic method with the results of geodetic measurements.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to determine the main assumptions of geodetic measurements of deformations caused by mining operations.

PEU_U02 Is able to prepare the FEM model.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to assess the role of monitoring and prediction in sustainable mining throughout its cycle.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Syllabus, course requirements, literature.	2
Lec 2	Introduction to integrated deformation analysis.	2
Lec 3	The role of monitoring in sustainable mining.	2
Lec 4	Description of physical phenomena: statics-dynamics, heat propagation, fluid flow, changes in the force of gravity, applications.	2
Lec 5	Methods of deformation analysis: using the analysis of solid systems and mechanics.	2
Lec 6	General classification of monitoring methods: absolute and relative deformation measurements.	2
Lec 7	Advantages and disadvantages of geodetic and geotechnical-structural methods, the concept of integrated measurements.	2
Lec 8	Mechanics of solids. The problem of boundary conditions.	2
Lec 9	Truss system solution - relation to FEM.	2
Lec 10	Empirical methods for determining surface deformation caused by underground mining (gas and kerosene) and opencast mining, application of FEM, category of terrain.	2
Lec 11	Application examples of integration: slope stability in opencast mines, Chiquimata, Chile, Nevada USA.	2
Lec 12	Examples of the application of integration: deformation of the rock mass in the areas of underground mining in a salt mine in Canada.	2
Lec 13	Problems of natural gas and kerosene extraction.	2
Lec 14	Summary.	2
Lec 15	Test.	2

	Total hours	30
--	-------------	-----------

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Presentation of the scope of laboratory and literature.	2
Lab 2	Analysis of the impact of load on the rock mass - application of the GeoStudio 2007 program.	2
Lab 3	In-situ stress analysis of rock mass and loaded rock mass.	2
Lab 4	Designing a geodetic measurement in the mining area of underground mining based on FEM results. Discussion of the measurement project.	2
Lab 5	Designation of the mining area category. Discussion of the project results.	2
Lab 6	Designing a geodetic measurement in an open pit mine based on the FEM model.	2
Lab 7	Designing geodetic measurement of an earth dam based on the FEM model. Discussion of the analysis.	2
Lab 8	Summary	1
	Total hours	15

Project		Number of hours
Proj 1	Determination of FEM deformation of the rock mass caused by underground mining, designation of the terrain category. Elastic and nonlinear analysis. Monitoring overview.	6
Proj 2	Summary	1
Proj 3	Determination of FEM deformation of a slope / earth dam under conditions of variable water level. Determining the safety factor using the Geostudio software. Monitoring overview.	6
Proj 4	Summary	2
	Total hours	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Lecture, multimedial presentation, movie

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_U01 PEU_U02	Marks from Lab 2-7, project 1 and 2.
F2		
F3		
P	PEU_W01 – PEU_W06, PEU_U01 – PEU_U06	Test, final grade from Lecture. Final grade from Lab. Average from reports and project.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Szostak-Chrzanowski, A., A. Chrzanowski,(2010), „Integeted analysis of deformations in geomechanics “, UNB, Fredericton, N.B., 220p.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Szostak-Chrzanowski, A., A. Chrzanowski, M. Massiera (2005) “Use of deformation mo results in solving geomechanical problems – case studies “, *Engineering Geology*, vol. 79 Issues 1-2, pp. 3-12.
- [2] Chrzanowski,A. (1993):"Modern Surveying Techniques for Mining and Civil Engineering 33 in: *Comprehensive Rock Engineering*, Pergamon Press,Vol.3.Chapter 33, pp.773-809.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Anna Chrzanowska anna.chrzanowska@pwr.edu.pl

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Bezpieczeństwo i higiena pracy**Name of subject in English** Occupational Health and Safety**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,
Geomatics for Mineral Resource Management**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116706**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			1	
including number of ECTS points for practical classes (P)				1	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1			1	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Possesses basic knowledge of technologies used in open-pit mines and underground mines.
2. Is able to use Microsoft Office environment to prepare documents in Word, multimedia presentations in Power Point and work with Excel spreadsheets.
3. Is able to identify harmful, dangerous and nuisance factors in the workplace environment.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 To introduce the principles of occupational risk assessment in accordance with relevant standards.

C2 To present the principles of occupational risk assessment and the determination of admissibility with the use of STER software and the RISC SCORE method.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Possesses general knowledge of rules of occupational risk assessment formulation.

PEU_W02 Possesses knowledge of evaluating and determining the admissibility of occupational risk.

PEU_W03 Possesses general knowledge of corrective and preventive actions regarding hazards of typical work posts in the mining industry.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to identify hazards of harmful, dangerous and nuisance factors of typical work posts in the mining industry.

PEU_U02 Is able to estimate and determine risk acceptability with methods according to STER software and the RISC SCORE method.

PEU_U03 Is able to plan corrective and preventive actions for hazards of typical work posts in the mining industry.

relating to social competences:

PEU_K01 Is able to work in a team and together complete occupational risk assessment and develop its results and the required documentation in the form of a team report.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Definition of occupational risk. Legal basics of occupational risk assessment. Risk assessment methods. Course of occupational risk assessment. Information necessary for occupational risk assessment. Identification of harmful, dangerous and nuisance factors in the work environment.	3
Lec 2	Estimation of occupational risk assessment and determination of admissibility. Corrective and preventive actions. Familiarizing employees with the results of occupational risk assessment. Implementation of agreed corrective and preventive actions. Monitoring the effectiveness of implemented actions. Periodic occupational risk assessment. Harmful factors – identification and assessment of risks.	3
Lec 3	Dangerous factors - identification and assessment of risks.	3
Lec 4	Nuisance factors in occupational risk assessment: psychological burden, static burden, monotony.	3
Lec 5	Methods of occupational risk assessment: STER software, the RISC SCORE method, written test	3
	Total hours	15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1		
Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Lab 5		
...		
	Total hours	

Project		Number of hours
Proj 1	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – description of work post, identification of hazards. Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of harmful factors (dust, noise).	3
Proj 2	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of harmful factors (vibration, chemical agents).	3
Proj 3	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility of dangerous factors (slippery or uneven surfaces, falling elements, moving parts, moving machinery and transported items).	3
Proj 4	Occupational risk assessment with the use of STER software for two work posts – estimation of occupational risk and determination of admissibility for nuisance factors (psychological burden, static burden, monotony).	3
Proj 5	Occupational risk assessment for a selected work post with the use of the RISC SCORE method, presentation of executed exercises, test.	3
	Suma godzin	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Informative lecture with elements of problematic lectures N2. Multimedia presentations N3. Didactic discussions during lectures N4. Didactic discussions during laboratory classes N5. Computer presentation of executed occupational risk assessments N6. Consultation

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement

end)		
F1	PEU_W01-W03	grade from a test
F2	PEU_W01-W03 PEU_U01- U03	grade from a presentation
P2	PEU_W01-W03 PEU_U01- U03	final grade from project classes (arithmetic average of F1 and F2)
P		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Occupational Safety and Health in Mining. Anthology on the situation in 16 mining countries. Ed.: Kaj Elgstrand and Eva Vingård. University of Gothenburg nr 2013;47(2) ([gupea.ub.gu.se > bitstream > gupea_2077_32882_1](http://gupea.ub.gu.se/bitstream/gupea/2077_32882_1))
- [2] Boyle, Tony: Health and safety: Risk management. IOSH, 2001.
(<http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=publications.main>)
- [3] Encyclopaedia of occupational health and safety. Fourth edition Stellman, Jeanne M. (ed.). International Labour Organization, 1998
(<http://www.ilo.org/public/english/support/publ/xtextre.htm#b103>)
(<http://www.ilo.org/public/english/support/publ/encyc/>)
- [4] McKeown, Céline; Twiss, Michael: Workplace ergonomics: A practical guide, IOSH, 2001, 160 p. <http://www.iosh.co.uk/index.cfm?go=publications.main>

SECONDARY LITERATURE:

- [1] van Liemt, Gijsbert: Applying global best practice: Workers and the "new" methods of production organization. Employment and Training Papers 15, Geneva: International Labour Organization, 1998, 18 p.
<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/publicat/iloshcat/work-org.htm>
<http://www.ilo.org/public/english/employment/strat/download/etp15.pdf>
- [2] Preventing accidents at work. Various Authors In: Magazine of the European Agency for Safety and Health at Work, Issue 4, November 20, 2001 Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001
http://agency.osha.eu.int/publications/magazine/4/en/mag4_en.PDF
- [3] St. John Holt, Allan: Principles of safety and health at work. 6th edition, IOSH, 2002, 332 p. <http://www.iosh.co.uk/files/publications/Principles6flyer030225.pdf>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Żaklina Konopacka, zaklina.konopacka@pwr.edu.pl

FACULTY of Geoenineering, Mining and Geology					
SUBJECT CARD					
Name of subject in Polish Projektowanie wyrobisk w górnictwie odkrywkowym					
Name of subject in English Excavation Design in Open Pit Mining					
Main field of study (if applicable): Mining and Geology					
Specialization (if applicable): Mining Engineering, Geotechnical and Environmental Engineering, Geomatics for Mineral Resource Management					
Profile: academic					
Level and form of studies: 2nd level, full-time					
Kind of subject: obligatory*					
Subject code GGG114731					
Group of courses NO*					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	120			30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	3			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2,5			1,5	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Possesses fundamental knowledge of widely concerned mining, as one of the most important fields of technology and human activity, knows problems related to minerals search, sharing and mining.
2. Possesses knowledge of basic concepts of geology and systematized knowledge regarding resources and minerals mining in Poland.
3. Is able to use Microsoft Office to prepare Word documents and work with the spreadsheet Excel. Is able to use AutoCad, Microstation or similar.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Introduction and explanation of problems related to technology of mechanized mining machines of different types and size used in open pit mining.
- C2. Becoming familiar with the relationships between parameters characterizing the geometry of the workplace and the process of digging, controlling machine work process in order to achieve the proper efficiency level and forecasting the efficacy in different geological -mining conditions.

C3. Preparing students to particular tasks completion in the area of work technology and the choice of technological system for the project of excavation.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEU_W01 Has knowledge of the processes and technologies used in the mining and processing of mineral resources.

PEU_W02 Has knowledge of the types of machinery used in the initial stages of the mining project (access, operation).

PEU_W03 Has knowledge of the types of technologies of open pit exploitation (continuous, cycle, mixed).

PEU_W04 Has the knowledge to estimate the efficiency of machinery used in the mining industry.

relating to skills:

PEU_U01 Has at its disposal the linguistic means appropriate to the specialized language and is able to use the specialized language in all its linguistic activities in order to communicate within the professional environment in the field of study studied.

PEU_U02 Can design technological systems used in the extraction or processing of mineral resources.

PEU_U03 Can prepare complete project documentation.

relating to social competences:

PEU_K01 Can think and act in a creative and entrepreneurial way.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	The aim of the course, conditions of crediting, literature, contact with the teacher. Basic concepts, definitions related to open pit exploitation of deposits, basic technological systems.	2
Lec 2	Basic technologies of open pit exploitation (continuous, cycle, mixed), the ways off dredging and exploitation.	4
Lec 3	Bulldozers work technologies, the range of applications, divisions. Efficiency work forecasting of bulldozers, the resistance movement, cooperation with the base.	2
Lec 4	Single and bucket-wheel excavator work technologies, the range of applications, divisions according to different criteria.	2
Lec 5	Efficiency work forecasting of a bucket-wheel excavator using chosen methods, the resistance movement, cooperation with the base.	2
Lec 6	Scraper work technologies, basic parameters, the range of applications, division, efficacy.	2
Lec 7	Ripper work technologies basic parameters, the range of applications, division, efficacy.	2

Lec 8	Loader spoon work technologies the range of applications, division, efficacy.	2
Lec 9	Multi-bucket-wheel excavator work technologies, basic parameters, the range of applications, division, and work principles.	2
Lec 10	Multi-bucket-wheel excavator work technologies, types of shortwalls.	2
Lec 11	Efficiency work forecasting of multi-bucket-wheel excavators, digging resistance. Multi-bucket-chain excavators work technologies.	4
Lec 12	Heaping in open pit mining, types of heaps. Heaping with the method of direct tossing.	2
Lec 13	Modern technologies and solutions in the mining industry.	2
	Total hours	30
Project		Number of hours
Proj 1	Organizational activities. Project scope, accreditation conditions, literature. The thematic distribution of classes among students. Discussion of the assumptions for the project: Project of opening and exploitation of the deposit (case study). Design stages. Discussing the first stage of the design task, defining the extraction area, as well as the issue of designing a multi-level mining embankment on a slope.	2
Proj 2	Discussing the guidelines to the choice of a machine (e.g. bulldozer) as a machine which enables an access to the deposit. Discussing issues related to an overlay indirect heaping in the excavation neighborhood and the machine work efficiency forecast.	3
Proj 3	Discussing the choice of excavator as a basic machine used for mineral exploitation, designing the division of an excavation into floors, forecasting and its cooperation with kind of transport.	3
Proj 4	Discussion of the selection of cooperation between the basic machine and the type of transport. Design of the technological system. Estimation of the efficiency of the proposed technological system.	3
Proj 5	Auditing activities, checking the progress of the project.	2
Proj 6	Presentation of projects – assessment.	2
	Total hours	15
TEACHING TOOLS USED		
N1. Lecture with multimedia presentation		
N2. Discussion. Solving sample tasks		
N3. Consultation and individual project evaluation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_W01-W04 PEU_K01	Discussion in class, assessment of student activity in project activities
F2	PEU_U01-U03 PEU_K01	Evaluation of solutions to tasks obtained by students during project activities
P1	PEU_W01-W04 PEU_U01-U03 PEU_K01	Evaluation of projects submitted by students
P2	PEU_W01-W04 PEU_U01-U03 PEU_K01	The exam

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Hustrulid, W. A., Kuchta, M., & Martin, R. K. (2013). Open pit mine planning and design, two volume set & CD-ROM pack. CRC Press.
- [2] Gogolewska, A. Surface and underground Mining Technology. Wrocław 2011

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Journals online:
Resources Policy
Mining Science
Journal of mining science
Archives of Mining Sciences

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

dr hab. inż. Justyna Woźniak, prof. uczelni, justyna.wozniak@pwr.edu.pl
dr inż. Anna Nowak-Szpak

Semester 2

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD**

Name of subject in Polish Systemy maszynowe
Name of subject in English Machinery systems
Main field of study (if applicable): Mining and Geology
Specialization (if applicable): Mining Engineering
Profile: academic
Level and form of studies: 2nd level, full-time
Kind of subject: obligatory*
Subject code MMG11672
Group of courses NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30	30	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2		2	2	
including number of ECTS points for practical classes (P)			2	2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2		1,5	1,5	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of mining areas where there are conducted basic operations such as dredging, crushing, transport, handling and piling.
2. Knowledge of mining machine systems backed by the expertise in the field of machinery and equipment cooperation and the selection of machines' basic parameters.
3. Ability to determine the meaning of key equipment in systems performing the excavation, transport, handling and storage of excavated material.
4. Knowledge of the risks in the use of machines in various areas of mining, and recognition of the basic safety requirements.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarizing students with advanced methods of calculation and design of transport equipment used in mining.
- C2 Familiarizing students with the methods of evaluation of basic machines technical condition and transport equipment based on the vibroacoustic diagnosis.
- C3 Ability to make basic decisions on the selection, equipment and machinery operation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 The student has knowledge of the use and cooperation of different types of machines and transportation systems in surface and underground mining.

PEU_W02 The student has basic knowledge concerning maintenance and safety use of mining equipment.

PEU_W03 The student has basic knowledge concerning the non-destructive and continuous diagnostics methods for elements of mining machines.

relating to skills:

PEU_U01 The student has a practical ability to measure primary resistances such as indentation rolling resistance or idler rotational resistance.

PEU_U02 The student has a practical ability to detect and recognize a change of state of mining machines.

PEU_U03 The student has the ability to perform engineering calculations and selection of the components of belt conveyors drive.

relating to social competences:

PEU_K01 The student can work in a team and together prepare and conduct a set laboratory task and to prepare the achieved results and to present the effects of the conducted research as a team paper report.

PEU-K01 The student has the ability to discuss and exchange acquired information with other students.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Scope of the course, teaching the purpose, crediting conditions, literature, contact with the teacher. Basic information, vocabulary and mining operations.	2
Lec 2	Continuous transportation systems in mining. Description of the two most commonly used conveyors and their components: <ul style="list-style-type: none"> - belt conveyors (idlers, pulleys, belt, feed chute, cleaning equipment) - scraper chain conveyor (scraper, chain, spillplate, chute, tail and head stations) Advantages and disadvantages of both belt and chain conveyors, cooperation with appropriate operating systems. Division of motion resistance occurring during conveyor's work (concentrated, primary and lift resistances).	2
Lec 3	Conveyors of special purpose; advantages and disadvantages, applications of: bucket elevator, pipe, pouch, pocket, sandwich, wire mesh belt and steel belt conveyors.	2
Lec 4, 5	Machinery systems applied in surface mining. Classification of surfaced mining machines used in open cast, open pit, quarry and placer mining (and alternative methods such as auger or punch mining). Continuously operating excavating machines: bucket wheel excavator, bucket chain excavator, continuous surface miner. Single-bucket excavators: power shovel dragline. Loading, hauling dumping and transportation systems in	4

	each mining method.	
Lec 6, 7	Machinery systems applied in underground mining. Description of machinery applied in hard rock mining and soft rock mining. Machines used in drill and blast cycle, room and pillar system, longwall mining. Description of continues miner, roadheader, shearer, plough, drilling machine, loading machine, roof bolter, shuttle car, feeder and tunnel boring machine. Different types of transportation systems in each underground mining type.	4
Lec 8	Vocabulary quiz and sum up of the machine and transportation systems information.	2
Lec 9	Proper maintenance of mining equipment and monitoring systems. Main condition monitoring techniques applied for mining equipment and factors affecting the form of the diagnostic signal.	2
Lec 10, 11	Diagnostic of conveyor belts. Types of belt damage and place of occurrence. Non-destructive diagnostic methods: magnetic, vision, thermovision and X-ray diagnostic. Failures prediction systems.	4
Lec 12	Definition of thermovision, IR thermography as a diagnostic tool. Thermography diagnostic of gears, drives, idlers and alternative applications.	2
Lec 13, 14	Basic terms in machine diagnostics and reliability. Measurements of velocity and acceleration as a base for vibration diagnostic. Spectral emitted energy technology. Vibroacoustic diagnostics of drives, gears, and bearing. Analyze the diagnostic signal.	4
Lec 15	Selected problems with conveyor belts and possible solutions or repairs. Summary of the information about condition monitoring methods. Exam.	2
	Total hours	30

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Scope of the course, teaching the purpose, crediting conditions, safe and healthy conditions, literature, contact with the teacher. Visiting laboratories and familiarizing with devices in which the laboratory is equipped with.	2
Lab 2,3	Indentation rolling resistance measurements: <ul style="list-style-type: none"> - laboratory tests of the belt on idler rolling resistance according to European standard and a new test rig for measuring rolling resistance in a small scale - test rig for determining elastic and damping properties of the belt (necessary for calculations and energy efficiency rating). 	4
Lab 4	Laboratory tests carried on idlers: <ul style="list-style-type: none"> - durability test of idlers - measuring of idler rotational resistance with immobilized shaft - measuring of idler rotational resistance under additional load. 	2
Lab 5	Measurements of friction force in the intermediate - drive TT linear booster drive.	2

Lab 6	Infra-Red Thermography diagnostic of gearboxes. Impact of external factors and object parameters on the results of measurements. Comparative analysis of thermograms and temperature changes of investigated objects.	2
Lab 7	Non-destructive conveyor belts diagnostics methods. Early damage detections possibilities, discussion and comparison of different methods and equipment (magnetic and X-ray diagnostics, protect and prediction systems).	2
Lab 8	Reports grade of performed laboratory research.	1
	Total hours	15

Project		Number of hours
Proj 1	Scope of project, conditions of crediting, literature Giving students individual project tasks. Discussion of the draft guidelines concerning the basic calculations of the conveyor belt.	2
Proj 2,3	Calculations of multi-pulleys drive on the example of two head drive pulleys. Estimation of the load distribution on drive pulleys, verification and solution if one pulley is overloaded.	4
Proj 4	Calculation of belt sliding resistance the intermediate idler drive. Force distribution on the conveyor belt's route.	2
Proj 5, 6	Calculations of the TT linear booster (intermediate) drive: <ul style="list-style-type: none"> - selection of the length of the TT intermediate drive - checking the condition of transverse vibrations of the TT linear booster drive. 	4
Proj 7	Energy efficiency solutions in belt conveyors. Definition and calculations of energy efficiency and energy consumption. Alternative solutions in conveyors, reduction of motion resistances.	2
Proj 8	Handing the readymade projects and their assessment.	1
	Total hours	15

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Informative lecture with the elements of problem solving lecture
N2. Multimedia presentations
N3. Didactic discussion during the lecture, project
N4. Projects preparation in a report form
N5. Projects presentation and test concerning issues covered by the project
N6. Preparation and a report of conducted laboratory research
N7. Duty hours

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P	PEK_W01- PEK_W03	P1.Final grade of written test
F, P	PEK_U01	F1- Grade from preparation and laboratory research performance F2 - Grade from a written report and a test from laboratory research methods and knowledge concerning equipment used for research P2 - Final grade from a laboratory (weighted average of F1 - 40% and F2 - 60%)
F, P	PEK_U02	F3 Grade from performance and merits of the project F4 - Assessment of knowledge concerning the subjects' scope of the project. P3 - Final grade from a laboratory (weighted average of F3 - 30% and F4 - 70%)

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Jacek Czaplicki, Janusz Sroka: Mining Engineering, 2016
- [2] Matti Heiniö: Rock Excavation Handbook, 1999
- [3] Walter Bartelmus: Condition monitoring of open cast mining machinery, 2006
- [4] SKF – Vibration Diagnostic Guide (CM5003) www.skfreliability.com

SECONDARY LITERATURE:

Publications in magazines:

- [1] Mining Magazine: www.miningmagazine.com
- [2] Mining Engineering: www.me.smenet.org
- [3] Diagnostyka: www.diagnostyka.net.pl
- [4] Bulk Solid Handling

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Martyna Konieczna – Fuławka , martyna.konieczna-fulawka@pwr.edu.pl

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Projektowanie górniczych wyrobisk podziemnych i tuneli**Name of subject in English** Tunnel and underground excavation design**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116733**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			90	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2			3	
including number of ECTS points for practical classes (P)				3	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1,5			2,5	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of underground mining and rock mechanics.
2. Basic concepts of geology and knowledge of geomechanical parameters of rocks.
3. Using the Microsoft Office environment in the scope of preparing documents in Word, working with Excel spreadsheet, making presentations in PowerPoint and drawing in AutoCad.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Problem-solving, data-handling and evaluation skills.

C2 Opportunity for students to develop an awareness of risk assessment applied to underground excavation design.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 The student has knowledge of underground mining systems, types of underground excavations and methods of their excavating, as well as methods of driving tunnels in various types of rock mass.

PEU_W02 The student has knowledge in the field of geomechanics necessary for the design of underground excavations and tunnels in various geological conditions.

relating to skills:

PEU_U01 The student is able to assess the stability of underground excavations and tunnels, and to design and select an effective support for them.

PEU_U02 The student knows how to use numerical methods to design and assess the stability of underground excavations and can model and determine the optimal location and geometry of them.

relating to social competences:

PEU_K01 The student has the ability to present the results of his work and conduct discussions with other students.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Use of rock engineering for the design of underground excavations.	3
Lec 2	Tunneling techniques for varying rock and soil material, overview of tunnelling design/instrumentation, soft ground tunnelling methods, lining design, excavation stabilisation techniques.	3
Lec 3	Introductions to mining methods, equipment and basic requirements for underground mining.	3
Lec 4	Layout and design of underground mine development and equipment requirements in soft and hard rocks, equipment requirements, development workings.	3
Lec 5	Underground mining methods like longwall, shortwall, sublevel caving, block caving, sublevel stopping.	3
Lec 6	Drilling-and-blasting technique, mechanized extraction.	3
Lec 7	Roof support, mine working support, mine backfilling, drainage systems.	3
Lec 8	Natural hazards such as: methane explosion, dust explosion, coal self-ignition, gas and rock outbursts, tremors, rock-bursts and climatic conditions.	3
Lec 9	Review of data for underground excavation design, design methodology.	3
Lec 10	Pillar design, support dimensioning, wedge failure, rock mass support interaction	3
	Total hours	30

Project		Number of hours
Proj 1	Introduction to the project. Course scope, didactic purpose, conditions for passing, literature, contact with the teacher. Basic concepts, terms, definitions.	4
Proj 2	Calculation of parameters for the mining face.	3
Proj 3	Location of preparatory excavations in the mining field.	3

Proj 4	Selection of parameters for the rock mass. The Hoek-Brown failure criterion and classification. The Mohr-Coulomb failure criterion.	3
Proj 5	Stress field calculation. Calculation of vertical stress. Calculation of horizontal stress.	4
Proj 6	Introduction to numerical methods and their application in designing underground excavations.	4
Proj 7	Numerical analysis of underground excavations stability.	3
Proj 8	Final choice of rock bolts.	3
Proj 9	Project presentations.	3
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

N1. Form of lectures - traditional, multimedia presentations using specialized software and discussion concerning lectures and project classes
N2. Individual development of project tasks and reports
N3. Evaluation of project reports

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P1	PEU_W01, PEU_W02	Lecture grade on the basis of the written examination
P2	PEU_U01, PEU_U02	Project evaluation based on project presentation

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] O. C. Zienkiewicz, *The Finite Element Method In Engineering Science*, McGraw-Hill, London, U. K. 1971
- [2] Brady, B.H.G. and Brown, E.T. 1985. *Rock mechanics for underground mining*, Allen and Unwin, London.
- [3] Hoek, E. 1994. Strength of rock and rock masses, *ISRM News Journal*, 2 (2), 4-16.
- [4] Hoek, E., Brown, E. T. 1997. Practical estimates of rock mass strength, *Int J Rock Mech Min Sci* 34(8): 1165-1186.
- [5] Hoek, E., Marinos, P. 2000. GSI: a geologically friendly tool for rock mass strength estimation.
- [6] Hoek, E., Carranza-Torres, C.T., Corkum B. 2002. Hoek-Brown failure criterion – 2002 edition. Proc. North American Rock Mechanics Society meeting in Toronto.
- [7] Stacey T.R., *Practical handbook for underground rock mechanics*. 1986
- [8] Hustrulid W.A., *Underground mining methods handbook*. 1982

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Compilation of review articles and book chapters of various sources. Handouts.

[2] Gogolewska A., Surface and underground mining technology. 2011

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Karolina Adach-Pawelus, karolina.adach@pwr.edu.pl

Dr inż. Daniel Pawelus

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Wspomagane komputerowo projektowanie kopalń**Name of subject in English** Computer Aided Mine Design**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116734**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		45		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		120		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2		3		
including number of ECTS points for practical classes (P)			3		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2		2		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge of open-cast and underground deposits excavations.
2. The student has knowledge of the occurrence, deposits, excavation, quality parameters and the use of mineral resources and the main forms of occurrence.
3. The student can combine and interpret data describing a deposit.
4. The student can use knowledge concerning statistics and geostatistics to produce a numerical and spatial characteristics of the selected parameters of a deposit.
5. The student can select and verify an interpolation model of deposits parameter which is researched. The student uses specialized software concerning structuralized building and quality of digital spatial of the deposit model.
6. The student uses specialized software concerning estimation of resources in targeted areas.
7. The student can present the results of digital deposit modelling using a specific software environment.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Getting known the basics of open-cast and underground mines design.

C2 Getting known the concepts and methods of optimization of digital design and planning of mines used in the mining world.

C3 Acquisition of skills of computer-aided tools for modelling and design of mining deposits in accordance with current international standards.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 The student can describe the basics of underground mines design. The student can describe the rules of mine dimensioning and can identify criteria for an operational system selection.

PEU_W02 The student knows the basics of open-cast mines design, can choose an excavation system for the particular type of mine and distinguish concepts of formal documents and regulations for the mine design.

PEU_W03 The student can identify the target excavation area in accordance with the criteria of economic viability in three-dimensional modelling.

PEU_W04 The student can explain the optimization method of the target open-cast excavation

PEU_W05 The student can formulate and choose the progress direction and different mining plan in various time horizons.

relating to skills:

PEU_U01 The student can calculate the parameters of underground excavations for scheduled tasks.

PEU_U02 The student can choose appropriate design methods and tools to complete the project of underground excavations according to prepared parameters.

PEU_U03 The student can build a digital model of economic deposits according to the alternative criteria and can estimate the value of the mine.

PEU_U04 The student can choose appropriate methods and design tools to prepare the project of open-cast excavations according to prepared parameters.

PEU_U05 The student can use different software to optimize open-cast excavations and for presentation of results.

PEU_U06 The student can interpret the data and develop foundations of excavation calendar plan and use specialized software environment for the implementation of the plan.

PEU_U07 The student can presented, in a clear form, the results of a project using numerical summaries, maps, cross-sections, visualization and simulation.

relating to social competences:

PEU_K01 The student can think and act in a creative and enterprising way.

TREŚCI PROGRAMOWE

Lecture		Number of hours
Lec 1	Open Pit Economic Modelling – the general approach.	1
Lec 2	Lerchs-Grossmann open-pit optimization.	1
Lec 3	The method of evaluating lignite reserves in an integrated power engineering company.	1
Lec 4	Mining costs studies: transportation, costs of purchase land.	1
Lec 5	The influence of raw material processing efficiency and environmental costs on the profitability of mining. Case study: carbon costs.	1
Lec 6	Generating of the complex economic model of a chosen deposit with regard to its quality, mining technology and product pricing.	1
Lec 7	Integrated approach to mine planning: strategic, medium term and short term production plan.	1
Lec 8	Open-cast life-of-mine planning steps: an ultimate pit, pushbacks, alternative schedules, optimized mine flow with stockpiles.	1

Lec 9	Alternative scenarios of the continuous surface mine.	1
Lec 10	Short term scheduling and blending.	1
Lec 11	Processes of project management: Project cycle.	1
Lec 12	Project time management processes. Methods /techniques to plan the activities.	1
Lec 13	Resource planning & assignment. Scheduling resource work. Budgeting project costs, costs distribution over the time.	1
Lec 14	Project risk management.	1
Lec 15	Students' progress assessment.	1
	Total hours	15

Classes		Number of hours
Cl 1		
..		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Economic modeling.	3
Lab 2	Pit development.	3
Lab 3	Life-of-mine planning. Mining levels.	3
Lab 4	Life-of-mine planning. Generating mining blocks on the levels. Evaluation of blocks and aggregating production plan results.	3
Lab 5	Detailed design of the selected elements of the open-cast mine (an initial cut, a final pit, an in-pit dump).	3
Lab 6	Detailed design of the final pit reclamation.	3
Lab 7	Underground mine design – the specialised design environment.	3
Lab 8	Underground mine design with the use of predefined rules and templates.	3
Lab 9	Underground mine planning – targets, constraints, dependency.	3
Lab 10	Underground mine planning – analysis of results, rescheduling.	3
Lab 11	Defining the project life cycle, scope and project long-term schedule based on developed Life-of-mine plan.	3
Lab 12	Development of the main equipment specification and purchasing schedule of the excavators and spreaders. Development of the Outline reclamation plan.	3
Lab 13	Cash Flows Analysis. Profitability evaluation of the mining project.	3
Lab 14	Cash Flow Sensitivity Analyses. Outline risk assessment of the mining project.	3
Lab 15	Supplementary - documentation and reporting (plots, evaluation).	3
	Total hours	45

Project		Number of hours
Proj 1		
...		
	Total hours	

Seminar		Number of hours
Semin 1		
...		

Total hours	
-------------	--

TEACHING TOOLS USED

- N1. Form of lectures - traditional, multimedia presentations using specialized software and demonstrations of its application "live", individual development of specialist topics covered during the lecture
- N2 Discussion concerning lectures and laboratories
- N3 Individual development of project tasks within the laboratories frames, individual development of electronic reports concerning project tasks within the laboratories frames
- N4 Evaluation of laboratory tasks reports with multipoint grade of student's work, group analysis of the results obtained during laboratory tasks; preparation of conclusions concerning data dependencies and constraints of mining projects, skill control tests, duty hours in laboratory

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_W01, PEU_W02, PEU_W04	Lecture grade on the basis of the written examination
F2	PEU_W01, PEU_U01, PEU_U02, PEU_U07	“design of underground excavations”, laboratory task assessment
F3	PEU_W02, EK_W04, PEU_U03, PEU_U04, PEU_U07	“design of open-cast excavations”, laboratory task assessment
F4	PEU_W05, PEU_U05, PEU_U06, PEU_U07	“Design of open-cast mine plan”, control test covering methods and skills of digital design.
P	average of F1, F2, F3, F4	

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Hustrulid W., Kuchta M., Open Pit Mine Planning and Design, A.A.Balkema, Rotterdam 2005
- [2] Technologies of rock exploitation from the water - types of quarrying, exploitation systems, excavators, transport of excavated material. Koncepcje i praktyki górnictwa, Politechnika Wroclawska Publishing House, Wrocław 2009

SECONDARY LITERATURE:

- [1] SME Mining Engineering Handbook Vol.1, Vol.2, SMME Inc. Littleton, Colorado, 1992
- [2] Industry magazines: Mining Magazine, International Mining, Surface Mining, Braunkohle & Other Minerals Surface Mining, Braunkohle & Other Minerals
- [3] Publishings of industry conferences: Mine Planning & Equipment Selection, Continuous Surface Mining, World Mining Congress, Conference of the International Association for Mathematical Geosciences (IAMG)

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Witold Kawalec, witold.kawalec@pwr.edu.pl
Dr inż. Krzysztof Hołodnik, Dr inż. Michał Dudek

FACULTY **Geoengineering, Mining and Geology****SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Wentylacja i Pożary**Name of subject in English** Ventilation and Mine Fires**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering **Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** GGG116735**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			120	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1,5			1,5	

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge concerning mathematical analysis necessary to understand mathematical issues in science of engineering character.
2. The student has basic knowledge of technical thermodynamics.
3. The student has knowledge concerning mining, mainly of provision and underground deposits excavation, and knows how to fight against natural hazards.
4. The student has basic knowledge concerning mine ventilation and fire in the air thermodynamic changes, binding rules in the mine ventilation, air distribution rules in the networks of ventilation, ventilation problems during underground fire and conducting firefighting action.
5. The student can use word processing programs and spreadsheets (with elements of programming) in the preparation of documents, calculation and while performance of multimedia presentations.
6. The student understands the need and knows the possibilities of lifelong learning (3-rd studies, post-graduate studies, courses) improving professional, personal and social skills.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Familiarizing students with the aerology mining tasks concerning applicable legal requirements and directions of its development.
- C2 Preparing students to develop safe and economic analysis of the actual network ventilation with the use of computer technology.
- C3 Presenting problems concerning providing people protection during underground fire and marking escape routes for the crew in the event of fire
- C4 Getting known and understanding of the factors influencing climate conditions in the mine excavations and methods of assessment and forecast climate conditions in mine.
- C5 Understanding the theoretical cooling processes used in mines air conditioning, balance calculations of air conditioning systems and preparing students to perform air conditioning projects of mine's selected areas.
- C6 Learning local and central air conditioning solutions used in the Polish mines and abroad.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

- PEU_W01 The student has elementary knowledge concerning the ventilation of mines in terms of natural hazards.
- PEU_W02 The student has knowledge concerning methods used in the study of safety and economics in real ventilation networks.
- PEU_W03 The student has knowledge concerning the impact of physical-thermal rock mass properties and mining operations conducted and which has influence on climate in mine and predicting thermal conditions in the excavations.
- PEU_W04 The student has knowledge concerning the cooling processes used in mine air conditioning, used thermodynamic factors and heat dissipation capabilities, particularly from underground air-conditioning equipment.
- PEU_W05 The student has knowledge concerning used in Polish and international mining, air conditioning solutions and knows the trends in their development.

relating to skills:

- PEU_U01 The student is able to carry out the safety and economics analysis of ventilation network.
- PEU_U02 The student can, using computational tools, determine the escape road for crew from places which are at risk of underground fire.
- PEU_U03 The student is able to perform balance calculations of air conditioning systems.
- PEU_U04 The student is able to compile air conditioning projects of mining regions.
- PEU_U05 The student can analyse local and central air conditioning solutions used in the Polish mines and abroad taking into consideration their advantages and disadvantages.

relating to social competences:

- PEU_K01 The student can develop and present the results of his project work as spread sheets, paper report, and multimedia presentation.
- PEU_K02 The student is aware of the environmental hazards caused by the major fans noise, greenhouse gases and dust as a result of mine ventilation.
- PEU_K03 The student is aware of the influence of thermodynamic factors used in mines air conditioning on the greenhouse effect and ozone hole.

PROGRAMME CONTENT		
Lecture		Number of hours
Lec 1	Rules of mines ventilation in terms of natural hazards. Safe and economic analysis of the actual network ventilation with the use of computer technology.	2
Lec 2	Protecting people while underground fire. Possibilities of computer generated hazardous area at a different fire location. Determination of escape routes in case of fire.	2
Lec 3	Factors affecting climate conditions in mine excavations: the impact of air pressure changes, operating machinery, quantities and humidity, thermal properties of rocks. Energy balance in the rock mass and mining excavation, heat conductance equation.	2
Lec 4	Methods for predicting air temperature in mine excavations which are ventilated separately and with the use of streamlined ventilation.	2
Lec 5	Cooling processes in mines air conditioning. Development trends of conditioning mines - the use of ice. Reducing pressure in air conditioning systems. Heat dissipation capabilities from the underground air conditioning installations. Refrigerants and coolants and their impact on the environment.	3
Lec 6	Solutions of local and central air conditioning in mines.	2
Lec 7	Calculations balance of air conditioning systems. Air conditioning solutions used in mines abroad.	2
Total hours		15

Classes		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
Total hours		

Laboratory		Number of hours
Lab 1		
Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Total hours		15

Project		Number of hours
Proj 1	Scope of design exercises, crediting conditions, literature Giving students individual project tasks. Analysing tips to design exercises regarding: 1) "Determination of escape routes in case of fire." 2) Solution of air conditioning of long wall or pillar-chamber mining unit.	2
Proj 2	Analysis of the danger zone for selected crew's positions (branches) through a system of "Fire".	4
Proj 3	Determination of the crew escape routes depending on the place of underground fire appearance.	4

Proj 4	Forecasting thermal and moisture conditions in the excavations which deliver the air to the area and in the area.	4
Proj 5	Climate assessment in the region. Determining the extent of air conditioning. The adoption of the air conditioning concept.	4
Proj 6	Appointment of necessary cooling capacity and its distribution in the excavations. The choice of air conditioning machine (s).	4
Proj 7	Calculation of the required pipe insulation. Determination of pressure loss in pipes. The choice of a compression pump.	4
Proj 8	Solution of heat dissipation from MK to air consumed currents by the means of, specified in assignment, device (evaporator refrigerator, cooling tower, or a washing chamber). Implementation of the unit's heat balance, before and after air conditioning.	4
	Total hours	30

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
Semin 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED

- N1. Type of lectures - traditional, illustrated with multimedia presentations
N2. Didactic discussion during lecture and project
N3. Duty hours

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P1	PEK_W01-W05	Final grade of written test.
P2	PEK_U01-U05 PEK_K01 - K03	Final grade from the project in a paper form and its defence

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] McPherson M. J.: Subsurface Ventilation and Environmental Engineering, Published by Chapman & Hall, London 1993.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Compilation of review articles and book chapters of various sources. Handouts.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)
--

Dr inż. Sebastian Gola

Mgr inż. Aleksandra Banasiewicz
--

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD****Name in Polish** Geochemia**Name in English** Geochemistry**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd level, full-time**Subject Type:** obligatory***Subject code** CHG116755**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				
Form of crediting	Examination / crediting with grade*				
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical classes (P)					
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	2				

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Possesses basic knowledge in the area of general chemistry (inorganic and organic) and physics.
2. Possesses basic knowledge in the area of mineralogy and petrology.
3. Possesses basic knowledge and skills in the area of hydrogeology.
4. Is familiar with basic concepts of deposit and mining geology.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Aim of the subject is to familiarize students with fundamental physicochemical principles and processes which occur in the Earth's crust and their theoretical foundations and implications.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 Possesses knowledge relating to the thermodynamic and geochemical principles and processes which occur in the Earth's crust.

PEU_W02 Possesses basic knowledge in the area of rock formation and the determination of the age of rocks.

relating to skills:

PEU_U01 Is able to search for information on geochemical processes and carry out their critical evaluation and analysis.

relating to social competencies:

PEU_K01 Is able to formulate and impart knowledge regarding processes occurring in the Earth's crust and their impact on the environment.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction. History, present time and future of the Universe. Construction of the Earth and the structure of outer zones.	3
Lec 2	The basics of thermodynamic geological processes (parameters and functions of state).	3
Lec 3	Geochemical calculations (solutions, reactions, pH, Eh, dissolution, phase diagrams, stability, rule of contradiction).	3
Lec 4	Geochemical calculations (chemical equilibria diagrams).	3
Lec 5	Global geochemical cycles.	3
Lec 6	Geochemistry of elements.	3
Lec 7	Geochemistry of organic compounds.	3
Lec 8	Earth and life.	3
Lec 9	Applied Geochemistry.	3
Lec 10	Determination of the absolute age of rocks. Mineral thermometry and barometry.	3
Lec 11	Mineral facies indicators.	3
Lec 12	Natural non-isotope markers.	3
Lec 13	Natural isotope markers.	3
Lec 14	Artificial non-isotope markers.	3
Lec 15	Paleomagnetism and dendrochronology.	3
	Total hours	45

Seminar		Number of hours
Semin 1		
Semin 2		
	Total hours	

Laboratory		Number of hours
Lab 1		
Lab 2		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED

N1. Traditional lecture supplemented with multimedia presentations and discussions.

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL OUTCOME ACHIEVEMENTS

Evaluation F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P	PEU_W01-W02 PEU_U01 PEU_K01	Written test
F, P		
F, P		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] Albarède F., 2009 – Geochemistry. An introduction. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [2] Allègre C. J., 2008 – Isotope geology. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [3] Hefferan K., O'Brien J., 2010 – Earth materials. Wiley-Blackwell, Chichester, UK.
- [4] Marshall C. P., Fairbridge R. W. (eds), 1999 – Encyklopedia of Geochemistry. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- [5] McSween H. Y., Huss G. R., 2010 – Cosmochemistry. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- [6] Tolstikhin I. N., Kramers J. D., 2008 – The evolution of matter. From the Big Bang to the Present Day. Cambridge University Press, Cambridge, UK

SECONDARY LITERATURE

- [1] Appelo C.A.J., Postma D., 2005 - Geochemistry, groundwater and pollution. Balkema.
- [2] Merkel B. , Planer-Friedrich 8.,2005 - Groundwater geochemistry. Springer

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

**Prof. dr hab. inż. Tadeusz Przylibski, tadeusz.przylibski@pwr.edu.pl
dr inż. Danuta Szyszka, dr inż. Katarzyna Łuszczek, dr inż. Agata Kowalska**

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD****Name of subject in Polish AutoCAD****Name of subject in English AutoCAD****Main field of study (if applicable): Mining and Geology****Specialization (if applicable): Mining Engineering****Profile: academic****Level and form of studies: 2nd, full-time****Kind of subject: elective****Subject code: GFG1167741****Group of courses: NO***

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)			30		
Number of hours of total student workload (CNPS)			60		
Form of crediting			Examination/ crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points			2		
including number of ECTS points for practical classes (P)			2		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)			1,5		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge concerning technical drawing.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Acquisition by the student the ability to build geometric models of designed elements, their description and preparation for printing.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to skills:

PEU_U01 Ability of geometric mapping concerning the designed elements.

PEU_U02 Ability of synthetic description concerning designed elements.

PEU_U03 Ability to prepare drawings for printing.

relating to social competences:

PEU_K01 Understanding the importance of correct drawing mapping of the designed elements for their proper implementation.

PROGRAMME CONTENT

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Familiarising with AutoCAD and preparation for work.	2
Lab 2	Accurate drawing.	2
Lab 3	Design of characteristic elements.	2
Lab 4	Modification of elements.	2
Lab 5	Modification of elements. (to be continued)	2
Lab 6	Introducing a text.	2
Lab 7	Adding symbols and hatches.	2
Lab 8	Objects drawing.	2
Lab 9	Adding dimensions.	2
Lab 10	Adding dimensions. (to be continued)	2
Lab 11	Creating blocks.	2
Lab 12	Creating dynamic blocks.	2
Lab 13	Creating viewports and printing sheets.	2
Lab 14	Print preparation.	2
Lab 15	Print preparation. (to be continued)	2
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

N1. Laboratory. Presentation and AutoCAD command analysis while using a computer.

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at the end of semester))	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
P1	PEU_U01 – U03 PEU_K01	Drawing's printing preparation and detailed analysis.

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> [1] Ambrosius L., AutoCAD Platform Customization: User Interface, AutoLISP, VBA, and Beyond. 2015 [2] Dix M., Riley P., Discovering AutoCAD® 2015.
<u>SECONDARY LITERATURE</u> [1] Compilation of review articles and book chapters of various sources. Handouts.
<u>SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)</u> dr inż. Dariusz Woźniak mgr inż. Natalia Suchorab, mgr inż. Maksymilian Ozdoba

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD**

Name of subject in Polish Systemy przeróbcze
Name of subject in English Mineral Processing Systems
Main field of study (if applicable) Mining and Geology
Specialization (if applicable): Mining Engineering
Profile: academic
Level and form of studies: 2nd level, full-time
Kind of subject: obligatory*
Subject code: GGG116742
Group of courses: NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30			60	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*			Examination / crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1			2	
including number of ECTS points for practical classes (P)				2	
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1			1	

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Fundamentals of mineral processing and waste.
2. Basic knowledge of mathematical statics, line programming, programming in VBA.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Presenting production issues in the mineral industry as an optimization problem of managing the operation of complex technological systems.
- C2 Familiarising students with modern methods of off-line analysis of complex systems, mineral processing and waste.
- C3 Creating skills to construct simple models and algorithms for mining and processing operations and their implementation using a spreadsheet supported by VBA program
- C4 Creating skills to prepare and present reports of performed analyses and projects.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

- PEU_W01 The student has general knowledge of technologies used in refining, and processing mineral resources.
- PEU_W02 The student gets to know the principle of mathematical modelling of mineral processing operations and problems of experimentation to determine model parameters of an operation.
- PEU_W03 The student gets to know the criteria and algorithms of optimization (off-line) of complex systems of technological operations.
- PEU_W04 The student gets to know the examples of commercial and training functions of software for the analysis of mineral processing systems (JKSimMet, ModSim, WTP).
- PEU_W05 The student gets to know how to perform simulation calculations of systems of qualitative and quantitative operations using calculating tools available in the spreadsheet (functions, VBA).
- PEU_W06 The student gets to know how to perform simulation calculations of processes of qualitative and quantitative operations using calculating tools available in the spreadsheet (functions, VBA).

relating to skills:

- PEU_U01 The student can perform basic calculations of simple models of mineral processing operations: crushing and classification and evaluating their performance.
- PEU_U02 The student can perform an individual/ group task to optimize a simple feedback system of mining operations and / or mineral processing.
- PEU_U03 The student can develop and present the results of his project work (paper report, multimedia presentation) of sample analysis of a mineral processing system

relating to social competences:

- PEU_K01 - The student has created attitude of critical overview of the available knowledge on the course.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Scope of lecture, crediting conditions, literature overview. Profile characteristics of the course and the aims and methods of education. Linking the course problems with the course profile and educational programs of other courses of particular specialty and the field of study.	2
Lec 2	The basic structures of mining, coal preparation and processing systems on the example of the construction materials industry, mining ore and coal, metallurgy, waste management.	2
Lec 3	Types and systematics of operations, information operations model, the concept of system and process operations, performance, efficiency, reliability, productive hours.	2
Lec 4	Methods and tools for the analysis of complex systems operations. Spreadsheet as a calculation tool (functions, VBA).	2
Lec 5	Modelling crushing operations, crushing machine models, methods and problems of experimentation.	2
Lec 6	Modelling of classification procedure (separation), classifier / separator models, methods and problems of experimentation.	2

Lec 7	Methods of simulation of the quantitative operations processes (mass flow in systems, tanks, and machines). Knowledge control – test.	3
	Total hours	15

Form of classes - project		Number of hours
Proj 1	Introduction to the project: assumptions, aims, form, schedule.	3
Proj 2	Checking the initial knowledge of the students in auditorial mode.	3
Proj 3	Solving simple calculation using a spreadsheet (functions, calculus matrix).	3
Proj 4	Duty hours and exercises checking the knowledge of mathematical statistics (grain size) and the ability to operate on sets.	3
Proj 5	Handing out tasks and explanation for individual work (system analysis operations: different structures, different technologies, and different models). Variable catalogue of exercises, adjusted to current students level of knowledge and skills of).	3
Proj 6	Algorithmization and programming of tasks examples concerning the grain analysis in VBA - exercises on auxiliary examples.	3
Proj 7	Individual work: the construction of models of a given operation, individual duty hours.	3
Proj 8	Individual work: analysis (optimization) of given operation systems according to qualitative, quantitative and economics criteria, monitoring the performance, individual duty hours.	3
Proj 9	Presentation/project defence of ready-made projects by students. Project settlement (course crediting). Partial crediting.	3
Proj 10	(to be continued) Presentation/project defence of ready-made projects by students, including repeats. Project settlement (course crediting). Partial crediting.	3
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED
N1. Informative lecture with the elements of problem solving lecture, multimedia presentations
N2 Didactic discussion considering the lecture and the project
N3 Projects preparation in a report form, written exam (knowledge test)
N4 Checking the progress of project, presentation and project defence, duty hours

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at the end of semester))	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1 - Assessment of problem solving skills.		
F2 - Form and performance.		
P1 - Partial grade from examination which covers the content of the lecture: test of control tasks specific to the subject of the course (differentiated tasks, sorted by difficulty in %, set = 100%) the best score plus bonuses for attending the lectures determine the reference level.		
P2 - Partial grade of crediting the project (weighted average of projects - 70% meritum and 30% a form).		
P3.Final grade of the group of courses: mean of constituent grades from the lecture and the project.		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

- [1] King R.P., Modeling & simulation of mineral processing systems, Batterworth and Heinemann, Oxford, 2001.
- [2] Lynch A.J., Mineral crushing and grinding circuits, Elsevier Sci Publ. Company, Amsterdam, Oxford, NY, 1977.
- [3] Wills B.A., Mineral Processing Technology.

SECONDARY LITERATURE

- [1] Malewski J, Modrzejewski S., Modelowanie i optymalizacja systemów i procesów wydobywania i przeróbki kruszyw łamanych, Górnictwo Odkrywkowe Publishing, Wrocław, 2008

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Tomasz Ratajczak, tomasz.ratajczak@pwr.edu.pl

Dr. inż. Danuta Szyszka

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD****Name of subject in Polish Zarządzanie Środowiskiem****Name of subject in English Environmental Management****Faculty of studies (if applicable): Mining and Geology****Specialisation (if applicable): Mining Engineering****Profile: academic****Level and form of studies: 2nd level, full-time****Subject Type: obligatory*****Subject code: GGG116742****Group of courses: NO***

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				30
Form of crediting	Examination/ crediting with grade*				Examination / crediting with grade*
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1				1
including number of ECTS points for practical classes (P)					
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1,5				0,5

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of issues related to ecology and environmental protection.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 To get students acquainted with systems of environmental management both in Poland and other EU countries.
- C2 To prepare students for rational and sustainable management of environmental components.
- C3 To get students acquainted with the genesis of environmental management systems in Poland, review and standardization of environmental management systems.
- C4 To get students acquainted with benefits and obligations arising from the implementation of an environmental management system.
- C5 To present the relationship between an environmental management system and a quality management system.
- C6 To provide an overview of informative methods of supporting the implementation of environmental management systems (possibilities and practical usage of computerised

systems of environmental information management, decision support in the area of environmental protection and choice of methods and tools used to support the implementation of an environmental management system).

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 – Possesses systematic knowledge of the origins of environmental management systems, review and standardization of environmental management systems.

PEU_W02 - Possesses knowledge of the possibilities and practical applications of tools supporting the implementation of the environmental management system.

PEU_W03 - knows basic formal and legal regulations regarding the implementation and functioning of management systems, tools and instruments of environmental management.

PEU_W04 - Possesses knowledge for rational and sustainable management of environmental components.

relating to skills:

PEU_U01 – Possesses linguistic resources appropriate for specialised language and is able to use it in linguistic activities in order to communicate in the professional environment regarding the field of studies; is able to obtain necessary information and interpret and critically evaluate it, reads and understands professional literature, is able to formulate and comprehensively justify opinions, provide presentations of problems related to a studied discipline and also participate in scientific and professional discussions.

PEU_U02 – Is able to use methods and appropriate IT tools in system management of environmental components.

relating to social competencies:

PEU_K01 - Is able to think and act in a creative and enterprising way.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Basic concepts: - Environment, characteristics of individual elements of the environment - Characteristics of hazards for the natural environment which are a result of human activities - Environmental Management - The Environmental Management System.	2
Lec 2	Legal aspects of environmental management.	2
Lec 3	History and development of environmental management systems.	2
Lec 4 Lec 5 Lec 6	Environmental management systems: - Business Charter for Sustainable Development of the International Chamber of Commerce - ICC Business Charter for Sustainable Development - EMAS – Directive of the European Community Commission regarding the approval for voluntary participation by organisations in a community eco-management and eco-audit scheme - CP - Clean Production - BS 7750 - Specification for Environmental Management Systems - ISO 9000 - ISO 14000 - ISO 14001.	6

	Characteristics of selected Environmental Management Systems. The benefits of the implementation of the EMS for a company. Experiences of Polish enterprises from the implementation of EMS. Process of implementation of the selected EMS in a company with an example of EMAS.	
Lec.7 Lec.8	Basic tools of environmental management: - Legal and administrative instruments (laws, standards, licenses and permits) - Economic instruments (fees, taxes, deposit and refund systems, transferable rights, subsidies, liens, fines) - Instruments (techniques) social impact (ecological education, ecological propaganda) Examples of basic tools of environmental management: - Procedure for an assessment of environmental impact - Integrated permits - Audits - Safety Reports - Monitoring of the Environment.	4
Lec 9 Lec 10	Design of an environmental management system.	4
Lec.11 Lec 12	IT systems supporting environmental management: - Decision Support Systems - Expert systems - Simulation Models - Geographical Information Systems. Selected types of information systems which support environmental management, their characteristics, examples of implementation both in Poland and in the world.	4
Lec 13	The benefits of an implemented and functioning environmental management system.	2
Lec 14	Costs of implementation and functioning of an environmental management system.	1
Lec 14 Lec 15	Environmental management systems in practice.	3
	Total hours	30

Seminar		Number of hours
Semin 1	The scope and form of an essay and presentation, terms of crediting and literature. Assignment of seminar topics for individual students.	2
Semin 2 Semin 3 Semin 4 Semin 5 Semin 6 Semin 7 Semin 8	Student speeches with the use of multimedia presentations on the following issues: environmental management systems - specified examples, formal and legal conditions of administrative procedures (eg. receiving a decision on the environmental conditions of a project, an integrated decision etc.), life-cycle analysis of a selected company; fees, taxes, surcharges and environmental deposits; litter management systems, mineral resource management, renewable energy sources, selected monitoring systems, the institution of environmental protection in Poland and in the world and also alternative energy sources, etc. Group discussion on the content and form of speeches.	13
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED

- N1. Informative lecture with elements of problematic lectures.
- N2. Multimedia presentations
- N3. Didactic discussion during lectures and seminars
- N4. Preparation of an essay in the form of a report
- N5. Presentation of the essay
- N6. Consultations

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOME ACHIEVEMENTS

Evaluation F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1- Grade from content value of an essay	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Text and graphical form of essay
F2 – Grade from presentation and issues included in an essay	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Presentation of essay
F3 – Grade from a written or oral test	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03 PEU_W04	Positive grade
final grade from the subject (the weighted average, respectively: 35% for the substantive content of the essay, 25% for the presentation, 40% for the lecture)		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Lukashch A. F., Droste R. L., Warith M. A., 2001, Review of Expert System (ES), Geographic Information System (GIS), Decision Support System (DSS), and their applications in landfill design and management. W: Waste Management & Research nr 19,

SECONDARY LITERATURE

- [1] Websites given during lectures and seminars

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr hab. inż. Justyna Woźniak, justyna.wozniak@pwr.edu.pl
Dr hab. inż. Katarzyna Pactwa
Dr inż. Danuta Szyszka

FACULTY of Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD****Name in Polish Cyfrowa kopalnia****Name in English Digital Mine****Main field of study (if applicable): Mining and Geology****Specialization (if applicable): Mining Engineering,
Geotechnical and Environmental Engineering,****Profile: academic****Level and form of studies: 2nd level, full-time****Kind of subject: obligatory*****Subject code: GGG117597****Group of courses: No***

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1		1		
including number of ECTS points for practical classes (P)			1		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1		1		

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Computer literacy skills.
2. Basic knowledge related to Mining Engineering and Mineral Processing.
3. Programming.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of the ability to create utility applications in the C / C ++ and LabVIEW environment
- C2. Providing students with knowledge about embedded systems, their construction, selection of components, designing, programming and their exploitation.
- C3. Familiarizing with the advances of technology & methods of future mining operations.
- C4. Acquisition and consolidation of social competencies including emotional intelligence skills involving the cooperation in the group of students aiming to effectively solve problems.
- Responsibility, honesty and fairness in the proceedings; observance force in academia and society.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

PEU_W01 A student has knowledge related to automation systems, control systems and measurement systems in various aspects of the mining industry.

PEU_W02 The student has knowledge of the importance of automation and robotics systems in modern mining.

relating to skills:

PEU_U01 A student is able to select and integrate elements of a specialized measuring and control system including: control unit, executive system, measuring system as well as peripheral and communication modules.

PEU_U02 A student can design improvements in the existing design solutions for automation and robotics components and systems.

relating to social competences:

PEU_K01 A student is aware of the need for a professional approach to technical issues, meticulous reading of documentation and knows environmental conditions in which devices and their components can function.

PEU_K02 The student has knowledge concerning the benefits of creation and implementation new solutions&technologies into mining industry.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Terminology (process, automation, robots, measurement devices, control systems). Definition of digital mine.	2
Lec 2	Aims, benefits, drawbacks of automation. Industrial revolutions. Definition of industry 4.0. Overview of components of the 4th industrial revolution. Industry 4.0 and mining.	2
Lec 3	Elements of technological process in mining. Automation of cyclic processes. Measuring technologies in industry 4.0. Sensors systems. Data transmission and data storage technologies. Analytics in industry 4.0. Industrial BigData, Cloud Computing.	2
Lec 4	Industrial Internet of Things. M2M communication, anti-collision systems, location of people underground.	2
Lec 5	Virtual and augmented realities for industry. Simulators. Digital Twin. Digital models of processes and objects. Management information creation systems, reporting.	2
Lec 6	Case study: Automation in open pit lignite mining (KTZ, Autonomous haulage (use case from Australia).	1
Lec 7	Case study: underground mine (Rock Vader – Sandvik project, other use cases from Sandvik, Epiroc, MineMaster, Zanam, AOT from ZGPS KGHM, KIC project on shaft inspection, ...etc).	2
Lec 8	Case study: mineral processing (ConVis, FlowVis) in KGHM, OPMO project.	2
Total hours		15

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Scope of the course, teaching purpose, crediting conditions, literature, data. Introduction to ARDUINO.	3
Lab 2	Basic sensors for physical parameters measurements.	3
Lab 3	Measurements in Labview.	3
Lab 4	Analysis and Visualization in Labview.	3
Lab 5	Control in labview.	3
Total hours		15

TEACHING TOOLS USED
<p>N1. Type of lectures - traditional, illustrated with multimedia presentations with the usage of audio- visual equipment</p> <p>N2. Discussion concerning lectures and laboratory</p> <p>N3 Configuration on laboratory classes measuring systems (hardware and software), performing of measurements, teamwork</p> <p>N4. Projects defence - oral and written form</p> <p>N5. Duty hours</p>

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at the end of semester))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1, P1	PEK_U02- PEK_U04	<p>F1.1 Grade from laboratory work's performance and its merits</p> <p>F.1.2 Grade from laboratory work's oral or written defence</p> <p>P1.Final grade (weighted average of F1.1 - 60% and F1.2 - 40%)</p>
F2, P2	PEK_U02- PEK_U04	<p>F2.1 Grade from activity during the lecture (questions, discussions etc)</p> <p>F.2.2 Grade from written exam</p> <p>P2.Final grade (weighted average of F2.1 - 20% and F2.2 - 80%)</p>

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] LabVIEW™ Getting Started with LabVIEW
<http://www.ni.com/pdf/manuals/373427j.pdf>
- [2] Monk Simon: Programming Arduino. Getting started with sketches.

ONLINE LITERATURE:

- [1] LabVIEW Tutorial
- [2] ARDUINO Tutorial
- [3] Materials prepared by Tutor
- [4] Internet websites

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

**Prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz, radoslaw.zimroz@pwr.edu.pl
dr inż. Anna.Nowak-Szpak**

FACULTY Geoengineering, Mining and Geology**SUBJECT CARD****Name of subject in Polish** Modele Decyzyjne w Zarządzaniu**Name of subject in English** Operations Research**Main field of study (if applicable):** Mining and Geology**Specialization (if applicable):** Mining Engineering**Profile:** academic**Level and form of studies:** 2nd, full-time**Kind of subject:** obligatory***Subject code** ZMG116703**Group of courses** NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*		Examination / crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	2		1		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points corresponding to classes that require direct participation of lecturers and other academics (BU)	1		1		

*delete as not necessary

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. The student has basic knowledge of mining systems, technological and organizational systems in mining.
2. The student has basic knowledge concerning economics in mining.
3. The student has basic knowledge concerning mathematical analysis necessary to understand mathematical issues in science having engineering and economic character.
4. The student has basic knowledge and skills of using probability theory models and mathematical statistics.
5. The student can use Excel spreadsheet.
6. The student understands the need and knows the possibilities of lifelong learning, improving professional, personal and social skills.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Acquiring basic knowledge, taking into consideration its applicational aspects concerning mathematical decision models used in management:

C1.1 Linear programming models

C1.2 Models of planning, deposits and costs of projects

- C1.3 Queuing system models
- C1.4 Digital simulation models
- C2. Learning of qualitative understanding, interpretation and quantitative analysis with applications of selected issues concerning optimization
 - C2.1. Production systems:
 - C2.2. Transport issues
 - C2.3. Flows in networks.
 - C2.4. Project schedules
 - C2.5. Queuing system models
- C3. Acquiring and consolidating the competencies of thinking and acting in a system way.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

relating to knowledge:

- PEU_W01 The student has knowledge concerning basic decision models in management.
- PEU_W02 The student has knowledge concerning line programming models.
- PEU_W03 The student has knowledge concerning models for planning and monitoring of activities, deposits, and costs of projects.
- PEU_W04 The student has knowledge concerning queuing system models.
- PEU_W05 The student has knowledge concerning simulation models.

relating to skills:

- PEU_U01 The student has the ability to apply and interpret models using linear programming applications.
- PEU_U02 The student has the ability to apply and interpret models of planning and monitoring of activities, deposits, and costs of projects with the use of programming applications.
- PEU_U03 The student has the ability to apply and interpret queuing system models using programming applications.
- PEU_U04 The student has the ability to apply and interpret simulation models using programming applications.

relating to social competences:

- PEU_K01 The student can think and act in a system, creative and enterprising way.
- PEU_K02 The student is able to identify and solve problems with the use of decision models and applications.

PROGRAMME CONTENT

Lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction to modelling systems.	2
Lec 2	Linear programming issues - optimization of production.	2
Lec 3	Linear programming issues - flow in networks optimization (optimal allocation issues, the issue of transportation, maximum flow, minimizing costs).	2
Lec 4	Projects scheduling using critical path.	2
Lec 5	Planning and balancing of deposits in projects.	2
Lec 6	Optimization issues of queuing systems.	2
Lec 7	Monte Carlo methods and digital simulation.	3
	Total hours	15

Laboratory		Number of hours
Lab 1	Defining and solving linear programming issues (Microsoft Excel-Solver).	2
Lab 2	Production optimization (Microsoft Excel - Solver).	2
Lab 3	Flows in networks optimization (Microsoft Excel - Solver).	2
Lab 4	Projects scheduling (Microsoft Project).	2
Lab 5	Planning and balancing of deposits in projects (Microsoft Project).	2
Lab 6	Optimization issues of queuing systems (Microsoft Excel).	2
Lab 7	Elements of Monte Carlo methods and digital simulation (Microsoft Excel).	3
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED
N1. Interactive lecture with slides and discussion N2. Laboratory exercises with the use of IT applications - discussion concerning solutions N3. Laboratory exercises - short written tests (calculating tasks, tests of knowledge) N4. Duty hours N5. Own work - preparation for laboratory classes, solving additional tasks N6. Own work - own literature studies

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at the end of semester))	Learning outcomes code	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEU_U01-04	short written test
PEU_U01-04 written test (counting exercise)		
PEU_W01-05; PEU_K01-02 Written test (knowledge test)		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<u>PRIMARY LITERATURE</u> [1] Orzechowski A., Operations research, WSE, 2015 [2] Mariappan P., Operations research, 2013
<u>SECONDARY LITERATURE</u> [1] Operations research Journal, Operations Research : Journal of the Operations Research Society of America etc.
<u>SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)</u> Dr inż. Witold Kawalec, witold.kawalec@pwr.edu.pl Dr hab. inż. Leszek Jurdziak Dr inż. Zbigniew Krysa

Uchwała nr 1/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 25 września 2020 r.

w sprawie zaopiniowania projektów programów studiów przygotowanych przez Komisje Programowe dla kierunków *górnictwo i geologia* oraz *geodezja i kartografia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje projekty programów studiów przygotowane przez Komisje Programowe dla Kierunków górnictwo i geologia oraz geodezja i kartografia, tj:

- na kierunku *górnictwo i geologia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geoinżynieria i ochrona środowiska*
3. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Mining Engineering*
4. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geotechnical and Environmental Engineering*
5. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics for Mineral Resource Management*

- na kierunku *geodezja i kartografia*:

1. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych o specjalności *Geomatyka*
2. Program studiów drugiego stopnia stacjonarnych w języku angielskim o specjalności *Geomatics*

Rada przedkłada wyżej wymienione programy studiów do zaopiniowania Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka oraz Radzie Jakości Kształcenia Politechniki Wrocławskiej.

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)

Uchwała nr 8/2020-2024
Rady Konsultacyjnej Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii
Politechniki Wrocławskiej
z dnia 4 listopada 2020 r.

w sprawie zaopiniowania zmodyfikowanych projektów programów studiów stacjonarnych II stopnia dla kierunku *górnictwo i geologia*

Rada Konsultacyjna Wydziału Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii pozytywnie opiniuje zmodyfikowane projekty programów studiów stacjonarnych II stopnia uwzględniające opinie Rady Jakości Kształcenia i Przewodniczącego Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej, dla kierunku *górnictwo i geologia*, o specjalnościach :

w języku polskim:

- Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż (EPO)
- Geoinżynieria i ochrona środowiska (GOŚ)

i w języku angielskim:

- Mining Engineering (MGE)
- Geotechnical and Environmental Engineering (GEE)
- Geomatics for Mineral Resource Management (GMR)

DZIEKAN

prof. dr hab. inż. Radosław Zimroz
(1)