PROGRAM STUDIÓW: GEOLOGIA, STUDIA I STOPNIA

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba punktów	Egz. obowiązuje po sem.	Godziny zajęć						Rozkład godzin zajęć																	
				Razem	w tym					I rok				II rok				III rok									
					wykłady	seminaria/ konwersatoria	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia	ćwiczenia terenowe	sem. 1		sem. 2		sem. 3		sem. 4		sem.5		sem. 6							
										w	**ćw.**	**w**	**ćw.**	**w**	**ćw.**	**w**	**ćw.**	**w**	**ćw.**	**w**	**ćw**						
										15 tygodni	15 tygodni	12 tygodni	12 tygodni	15 tygodni	15 tygodni	12 tygodni	12 tygodni	15 tygodni	15 tygodni	12 tygodni	12 tygodni						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26	27	28	29	30
Semestr I																											
1	Szkolenie wstępne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej	0	**z**	**4**	4					4												**0**					
2	Geologia dynamiczna I	9	**1**	**88**	28		40	20		28	60											**9**					
3	Matematyka	3	**1**	**48**	24			24		24	24											**3**					
4	Ochrona własności intelektualnej	1	**z**	**4**	4					4												**1**					
5	Metody komputerowe w geologii	3	**z**	**24**			24				24											**3**					
6	Podstawy paleobotaniki	3	**z**	**28**	14			14		14	14											**3**					
7	Podstawy paleozoologii i stratygrafii	8	**1**	**56**	28		28			28	28											**8**					
8	Ćwiczenia terenowe z podstaw geologii	1	**z**	**12**					12		12											**1**					

9	Moduł A - przedmioty do wyboru	2	**z**	**16**	16					16												**2**					
Semestr II																											
10	Chemia	6	**2**	**60**	24		36					24	36										**6**				
11	Fizyka	4	**2**	**46**	30	16						30	16										**4**				
12	Geologia dynamiczna II	7	**2**	**80**	24		32	24				24	56										**7**				
13	Mineralogia I	4	**2**	**50**	24		26					24	26										**4**				
14	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna I	6	**z**	**72**					72				72										**6**				
15	Moduł B1 - przedmioty do wyboru	3	**z**	**36**					36				36										**3**				
16	Moduł B2 - przedmioty do wyboru	0	**z**	**60**	60 - 2 semestry - realizacja do końca V semestru studiów																		**0**	**0**	**0**	**0**	
Semestr III																											
17	Geochemia	5	**3**	**44**	28			16						28	16									**5**			
18	Geologia historyczna I	7	**3**	**69**	30			39						30	39									**7**			
19	Hydrologia	5	**z**	**52**	24			28						24	28									**5**			
20	Mineralogia II	6	**3**	**54**	28		26							28	26									**6**			
21	Petrologia I	7	**3**	**69**	30		39							30	39									**7**			
22	Język obcy nowożytny	0	**z**	**60**				60							60									**0**			
Semestr IV																											
23	Geologia historyczna II	3	**4**	**48**	24			24								24	24								**3**		
24	Petrologia II	5	**4**	**56**	26		30									26	30								**5**		
25	Ekonomia	2	**z**	**22**	22											22									**2**		
26	Język obcy nowożytny	0	**z**	**60**				60									60								**0**		
27	Moduł D1 - przedmioty do wyboru	5	**4**	**54**	30		18	6								30	24								**5**		

28	Moduł D2 - przedmioty do wyboru	3	**4**	**40**	24			16								24	16								**3**		
29	Moduł D3 - przedmioty do wyboru	4	**z**	**48**	24			24								24	24								**4**		
30	Moduł D4 - przedmioty do wyboru	4	**z**	**36**					36								36								**4**		
31	Moduł D5 - przedmioty do wyboru	2	**z**	**36**					36								36								**2**		
32	Moduł D6 - przedmioty do wyboru	2	**z**	**22**	22											22									**2**		
Semestr V																													
33	Geofizyka	5	**5**	**70**	28		42											28	42							**5**	
34	Geologia inżynierska	4	**5**	**56**	28		28											28	28							**4**	
35	Metody statystyczne w geologii	2	**z**	**40**	16		24											16	24							**2**	
36	Język obcy nowożytny	12	**5**	**60**				60											60							**12**	
37	Moduł E1 - przedmioty do wyboru	4	**5**	**67**	28		39											28	39							**4**	
38	Moduł E2 - przedmioty do wyboru	2	**z**	**46**	18		28											18	28							**2**	
39	Moduł E3 - przedmioty do wyboru	1	**5**	**26**	26													26								**1**	
Semestr VI																													
40	Górnictwo i wiertnictwo	2	**z**	**48**	24			24												24	24						**2**
41	Kartografia geologiczna	4	**z**	**62**	14			48												14	48						**4**
42	Ćw. terenowe - Górnictwo i wiertnictwo	1	**z**	**36**					36												36						**1**

43	Ćw. terenowe - Kartografia geologiczna	4	**z**	**72**					72												72						**4**
44	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	10	**6**	**0**																							**10**
45	Moduł F1 - przedmioty do wyboru	3	**6**	**33**	33															33							**3**
46	Moduł F2 - przedmioty do wyboru	4	**6**	**40**	24			16												24	16						**4**
47	Moduł F3 - przedmioty do wyboru	2	**z**	**20**		20															20						**2**
		180	25	2142	771	36	460	511	300	118	162	102	242	140	212	172	250	144	221	95	224	**30**	**30**	**30**	**30**	**30**	**30**
	Razem godzin									**280**		**344**		**352**		**422**		**365**		**319**							
	Razem egzaminów	**24 egz. + egzamin dyplomowy**																									

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba punktów	Egz. obowiązuje po sem.	Godziny zajęć						Rozkład godzin zajęć												liczba punktów w semestrze					
				Razem	w tym					I rok				II rok				III rok									
										sem. 1		sem. 2		sem. 3		sem. 4		sem.5		sem. 6							
										w	ćw.	w	ćw.	w	ćw.	w	ćw.	w	ćw.	w	ćw.						
					wykłady	seminaria/ konwersatoria	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia	ćwiczenia terenowe	15 tygodni	15 tygodni	12 tygodni	12 tygodni	15 tygodni	15 tygodni	12 tygodni	12 tygodni	15 tygodni	15 tygodni	12 tygodni	12 tygodni	semestr 1	semestr 2	semestr 3	semestr 4	semestr 5	semestr 6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	25	26	27	28	29	30
Moduł A - przedmioty do wyboru																											
47	Ochrona i kształtowanie środowiska	2	**z**	**16**	16					16												**2**					
48	Podstawy ekologii	2	**z**	**16**	16					16												**2**					
Moduł B1 - przedmioty do wyboru																											
49	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna II (procesy endogeniczne)	3	**z**	**36**					36				36										**3**				
50	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna II (procesy egzogeniczne)	3	**z**	**36**					36				36										**3**				
Moduł B2 - przedmioty do wyboru																											
51	Wychowanie fizyczne	0	**z**	**60**	60 - 2 semestry - realizacja do końca V semestru studiów																		**0**	**0**	**0**	**0**	
Moduł D1 - przedmioty do wyboru																											
52	Hydrogeologia	5	**4**	**54**	30		6	18								30	24								**5**		
53	Applied hydrogeology	5	**4**	**54**	30		6	18								30	24								**5**		
Moduł D2 - przedmioty do wyboru																											
53	Sedymentologia	3	**4**	**40**	24			16								24	16								**3**		
54	Principles of sedimentology	3	**4**	**40**	18			12	10							18	22								**3**		
Moduł D3- przedmioty do wyboru																											
55	Geologia strukturalna	4	**z**	**48**	24			24								24	24								**4**		

56	Principles of structural geology	4	**z**	**48**	24			24								24	24								**4**		
Moduł D4 - przedmioty do wyboru																												
57	Ćw. terenowe - Hydrogeologia z elementami hydrologii	2	**z**	**36**					36								36								**2**		
58	Ćw. terenowe - Sedymentologia	2	**z**	**36**					36								36								**2**		
59	Ćw. terenowe - Tektonika	2	**z**	**36**					36								36								**2**		
Moduł D5 - przedmioty do wyboru																												
60	Ćw. terenowe - Geologia historyczna	2	**z**	**36**					36								36								**2**		
61	Ćw. terenowe - Geologia z elementami geomorfologii	2	**z**	**36**					36								36								**2**		
62	Ćw. terenowe - Mineralogia i petrologia	2	**z**	**36**					36								36								**2**		
Moduł D6 - przedmioty do wyboru																												
63	Historia środowiskowa i geoarcheologia	2	**z**	**16**	16													16								**2**	
64	Proseminarium	2	**z**	**16**			16												16							**2**	
65	Przedsiębiorczość i zarządzanie małą firmą	2	**z**	**28**	14			14										14	14							**2**	
Moduł E1 - przedmioty do wyboru																												
66	Geologia złóż	4	**5**	**67**	28		39											28	39							**4**	
67	Economic geology	4	**5**	**67**	28		39											28	39							**4**	
Moduł E2 - przedmioty do wyboru																												
68	Gemmologia	2	**z**	**46**	18		28											18	28							**2**	
69	Metody badania jakości wód i gruntów	2	**z**	**46**	18		28											18	28							**2**	

70	Podstawy geoturystyki	2	**z**	**46**	24			22										24	22							**2**	
71	Minerały skałotwórcze	2	**z**	**46**	18		28											18	28							**2**	
Moduł E3 - przedmioty do wyboru																											
72	Tektonika	1	**5**	**26**	26													26								**1**	
73	Principles of tectonics	1	**5**	**26**	26													26								**1**	
Moduł F1 - przedmioty do wyboru																											
74	Geologia regionalna Polski	3	**6**	**33**	33															33							**3**
75	Regional Geology of Poland	3	**6**	**33**	33															33							**3**
Moduł F2 - przedmioty do wyboru																											
76	Gosp. surowcami min. w warunkach zrówn. rozwoju	4	**6**	**46**	24		22													24	22						**4**
77	Analiza materiału paleontologicznego	4	**6**	**46**	20			26												20	26						**4**
78	Kopalne środowiska naturalne	4	**6**	**46**	24			22												24	22						**4**
79	Gruntoznawstwo	4	**6**	**46**	22		20		4											22	24						**4**
Moduł F3 - przedmioty do wyboru																											
80	Seminarium - Geochemia i geologia środowiskowa	2	**z**	**20**		20															20						**2**
81	Seminarium - Hydrogeologia i geologia inżynierska	2	**z**	**20**		20															20						**2**
82	Seminarium - Mineralogia, petrologia, geochemia	2	**z**	**20**		20															20						**2**
83	Seminarium - Stratygrafia, tektonika, geol. złóż, sedymentologia	2	**z**	**20**		20															20						**2**

Wskaźniki ECTS	
Liczba punktów ECTS niezbędna do uzyskania kwalifikacji	180
Łączna liczba punktów ECTS, które student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	170
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z obszarów nauk humanistycznych i nauk społecznych	5
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	12
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły na zajęciach ogólnouczelnianych (lektoraty, moduły związane z przygotowaniem do zawodu nauczyciela, szkolenie wstępne z bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej)	12
Wymiar praktyki zawodowej i liczba punktów ECTS przypisanych praktykom określonym w programie studiów	-
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla programu przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	-
Procentowy udział poszczególnych dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia.	nauki o Ziemi i środowisku 100%

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW

Kierunek studiów: **Geologia**
Dyscyplina naukowa: **nauki o Ziemi i środowisku (100%)**
Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**
Poziom kwalifikacji: **6**
Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**

Kod efektu uczenia się dla kierunku studiów	**Efekty uczenia się dla kierunku studiów** Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku *Geologia* absolwent uzyska efekty uczenia się w zakresie:	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK *(kody)*
	WIEDZA	
K1_W01	Zna fizyczne i chemiczne podstawy nauk przyrodniczych.	P6S_WG
K1_W02	Posiada wiedzę z matematyki i statystyki na poziomie pozwalającym opisywać zjawiska przyrodnicze.	P6S_WG
K1_W03	Zna podstawowe pojęcia, procesy i zjawiska związane z naukami o Ziemi	P6S_WG
K1_W04	Zna terminologię odnoszącą się do budowy Ziemi, procesów geologicznych i czasu geologicznego.	P6S_WG
K1_W05	Posiada podstawową wiedzę w zakresie poszczególnych gałęzi nauk geologicznych: mineralogii, petrologii, geochemii paleontologii, geologii historycznej, geomorfologii, sedymentologii, tektoniki, hydrogeologii, geologii złóż, geologii inżynierskiej, geofizyki.	P6S_WG
K1_W06	Ma wiedzę z geologii regionalnej Polski i obszarów przyległych, ze szczególnym uwzględnieniem Dolnego Śląska.	P6S_WG
K1_W07	Zna podstawowe techniki i narzędzia badawcze stosowane w geologii z uwzględnieniem podstaw górnictwa i wiertnictwa oraz kartografii geologicznej.	P6S_WG
K1_W08	Zna powiązania między osiągnięciami nauk geologicznych a możliwościami ich wykorzystania w życiu społeczno-gospodarczym z zachowaniem zasady zrównoważonego rozwoju.	P6S_WK
K1_W09	Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ergonomii.	P6S_WK
K1_W10	Zna podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej.	P6S_WK
	UMIEJĘTNOŚCI	
K1_U01	Potrafi rozpoznać i opisać makroskopowo (w warunkach terenowych) podstawowe minerały i skały.	P6S_UW
K1_U02	Potrafi opisać i zaklasyfikować minerały i skały w szlifie mikroskopowym i przy zastosowaniu innych wybranych technik laboratoryjnych.	P6S_UW
K1_U03	Potrafi rozpoznawać podstawowe skamieniałości a także wyciągać wnioski stratygraficzne i facjalne.	P6S_UW
K1_U04	Potrafi rozpoznawać struktury geologiczne i mierzyć w terenie ich orientacje	P6S_UW
K1_U05	Potrafi prowadzić dokumentację terenową (opisy, szkice, profile i przekroje robocze) i pobierać próby.	P6S_UW
K1_U06	Potrafi odczytywać i analizować treść map topograficznych i geologicznych.	P6S_UW
K1_U07	Potrafi wykonać samodzielnie mapę geologiczną.	P6S_UW
K1_U08	Potrafi wykonać podstawowe pomiary laboratoryjne i terenowe w zakresie hydrogeologii i geologii inżynierskiej.	P6S_UW
K1_U09	Potrafi zastosować podstawowe metody matematyczne i statystyczne do opisu zjawisk i analizy danych geologicznych.	P6S_UW

K1_U10	Potrafi wykorzystać podstawowe oprogramowanie komputerowe stosowane do analizy danych i wizualizacji wyników.	P6S_UW
K1_U11	Potrafi czytać i rozumieć literaturę fachową w języku polskim i angielskim oraz rozumie konieczność rozwijania tej umiejętności przez całe życie	P6S_UK P6S_UU
K1_U12	Potrafi wyszukiwać i wykorzystywać publikacje źródłowe, w tym internetowe.	P6S_UK
K1_U13	Potrafi poprawnie wnioskować na podstawie danych z różnych źródeł.	P6S_UK
K1_U14	Potrafi opracować wybrany problem geologiczny w formie pisemnej i zaprezentować opracowanie w formie referatu (prezentacji ustnej).	P6S_UO
K1_U15	Potrafi komunikować się w języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6S_UK
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K1_K01	Potrafi pracować w zespole, w trakcie zajęć terenowych i laboratoryjnych.	P6S_KK
K1_K02	Potrafi właściwie reagować na utrudnienia i zagrożenia występujące w trakcie pracy w terenie.	P6S_KK
K1_K03	Wykazuje odpowiedzialność za bezpieczeństwo pracy własnej i innych osób.	P6S_KO
K1_K04	Wykazuje odpowiedzialność za powierzony sprzęt.	P6S_KO
K1_K05	Wykazuje ostrożność i krytycyzm w przyjmowaniu informacji na tematy przyrodnicze dostępnych w masowych mediach.	P6S_KK
K1_K06	Wykazuje potrzebę stałego aktualizowania wiedzy w zakresie nauk geologicznych.	P6S_KK
K1_K07	Jest zdolny do obiektywnej oceny wykonanej pracy.	P6S_KR

Objaśnienie symboli:
PRK – Polska Rama Kwalifikacji
P6S_WG/P7S _WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji
K_W - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy
K_U - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności
K_K - kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

Pokrycie efektów uczenia się określonych w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji przez efekty kierunkowe

Kierunek studiów: Geologia **Poziom kształcenia: studia I stopnia** **Profil kształcenia: ogólnoakademicki**		
Kod składnika opisu Polskiej Ramy Kwalifikacji	Efekty uczenia się określone w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku *Geologia*
WIEDZA		
P6S_WG	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu - wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej - właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym - również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem	K1_W01, K1_W02, K1_W03, K1_W04, K1_W05, K1_W06, K1_W07,
P6S_WK	Zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji Zna i rozumie podstawowe ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego Zna i rozumie podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.	K_W08, K1_W09, K1_W10 K1_W10 K1_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
P6S_UW	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nie typowe problemy oraz wykonać zadania w warunkach nie w pełni przewidywalnych przez: - właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji, - dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi w tym zaawansowanych technik informacyjno - komunikacyjnych	K1_U01, K1_U02, K1_U03, K1_U04, K1_U05, K1_U06, K1_U07, K1_U08, K1_U09, K1_U10
P6S_UK	Potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii. Potrafi brać udział w dbacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K1_U11, K1_U12, K1_U13 K1_U15
P6S_UO	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	K1_U14
P6S_UU	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	K1_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
P6S_KK	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K1_K06, K1_K05,

	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniu problemu.	K1_K01, K1_K02
P6S_KO	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego. Jest gotów do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego. Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.	K1_K03 K1_K03 K1_K04
P6S_KR	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, w tym: - przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, - dbałości o dorobek i tradycje zawodu	K1_K07

Objaśnienie symboli:
P6S_WG/P7S _WG – kod składnika opisu kwalifikacji dla poziomu 6 i 7 w charakterystykach drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji
K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty uczenia się
K_W – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie wiedzy
K_U – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie umiejętności
K_K – kierunkowe efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne - kolejny numer kierunkowego efektu uczenia się

Matryca efektów uczenia się, form ich realizacji oraz metod weryfikacji

Geologia studia I stopnia	**zajęcia lub moduły zajęć**																							
Nazwa przedmiotu	Szkolenie wstępne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej	Geologia dynamiczna I	Matematyka	Ochrona własności intelektualnej	Metody komputerowe w geologii	Podstawy paleobotaniki	Podstawy paleozoologii i stratygrafii	Ćwiczenia terenowe z podstaw geologii	Chemia	Fizyka	Geologia dynamiczna II	Mineralogia I	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna I	Geochemia	Geologia historyczna I	Hydrologia	Mineralogia II	Petrologia I	Geologia historyczna II	Petrologia II	Ekonomia	Geofizyka	Geologia inżynierska	Metody statystyczne w geologii
ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ																								
wiedza																								
K1_W01									x	x				x										x
K1_W02			x		x					x														x
K1_W03		x			x	x	x			x	x			x	x	x	x		x					
K1_W04		x				x	x		x		x	x		x	x		x	x	x	x		x		
K1_W05							x					x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	
K1_W06															x	x		x	x	x				
K1_W07		x			x		x				x	x				x	x	x		x		x	x	x
K1_W08					x											x	x				x	x	x	x
K1_W09	x							x	x															
K1_W10				x																				
umiejętności																								

K1_U01		x						x			x	x	x				x	x		x				
K1_U02												x					x	x		x				
K1_U03						x	x	x					x		x				x					
K1_U04		x					x	x					x							x				
K1_U05						x	x	x					x			x								
K1_U06		x						x			x		x			x								
K1_U07																								
K1_U08									x					x		x							x	
K1_U09			x		x				x	x				x								x	x	x
K1_U10					x										x	x						x	x	x
K1_U11															x				x			x		
K1_U12				x	x										x	x			x			x	x	
K1_U13				x					x		x			x	x	x			x		x			x
K1_U14									x						x							x		
K1_U15																								
kompetencje społeczne																								
K1_K01							x	x					x	x		x			x				x	
K1_K02	x							x	x				x											
K1_K03	x							x	x				x	x									x	
K1_K04	x				x						x	x	x	x				x		x		x	x	x
K1_K05		x					x				x				x				x		x	x		
K1_K06		x	x			x	x			x	x	x			x		x	x	x	x		x		
K1_K07				x					x					x										
Formy realizacji																								
Wykład	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ćwiczenia	x	x	x			x					x			x	x	x			x			x		x
Ćwiczenia laboratoryjne		x			x		x		x		x	x					x	x		x			x	
Ćwiczenia terenowe								x					x											

Seminarium																								
Konwersatorium										x														
Metody weryfikacji																								
Egzamin ustny																						x		
Egzamin pisemny		x	x				x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	
Zaliczenie pisemne	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x	x
Zaliczenie ustne			x																					
Pisemna praca semestralna																			x					
Przygotowanie wystąpienia ustnego															x				x					
Przygotowanie i zrealizowanie projektu					x																			x
Przygotowanie raportu								x					x			x						x	x	
Przygotowanie eseju																								
Zaliczenie praktyczne		x			x	x	x	x			x	x	x		x		x	x		x				
Udział w dyskusji								x		x														

Nazwa przedmiotu	Język obcy nowożytny	Górnictwo i wiertnictwo	Kartografia geologiczna	Ćw. terenowe - Górnictwo i wiertnictwo	Ćw. terenowe - Kartografia geologiczna	Praca dyplomowa i egzamin dyplomowy	Ochrona i kształtowanie środowiska	Podstawy ekologii	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna II (procesy endogeniczne)	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna II (procesy egzogeniczne)	Hydrogeologia	Applied hydrogeology	Sedymentologia	Principles of sedimentology	Geologia strukturalna	Principles of structural geology	Ćw. terenowe - Hydrogeologia z elementami hydrologii	Ćw. terenowe - Sedymentologia	Ćw. terenowe - Tektonika	Ćw. terenowe - Geologia historyczna	Ćw. terenowe - Geologia z elementami geomorfologii	Ćw. terenowe - Mineralogia i petrologia	Historia środowiskowa i geoarcheologia
ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ																							
wiedza																							
K1_W01						x	x	x			x	x	x	x				x					
K1_W02						x							x	x				x					
K1_W03		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	x		x			x		x
K1_W04			x			x			x	x	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x		x
K1_W05			x	x	x	x	x				x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	
K1_W06				x		x											x	x		x			
K1_W07		x	x	x	x	x	x				x	x			X	x	x		x	x		x	x
K1_W08		x		x		x	x										x		x	x		x	
K1_W09		x		x		x											x			x			
K1_W10						x							x										
Umiejętności																							
K1_U01		x		x	x	x			x	x			x	x	X	x		x		x	x	x	
K1_U02						x			x	x													
K1_U03						x							x	x				x		x			

K1_U04		x			x	x			x	x			x	x	X	x		x	x	x	x		x
K1_U05		x		x	x	x			x	x			x	x			x	x	x	x		x	x
K1_U06		x	x		x	x					x	x	x	x	X	x		x		x			x
K1_U07					x	x																	
K1_U08		x				x					x	x					x						
K1_U09		x	x		x	x					x	x	x	x				x					
K1_U10						x													x				
K1_U11						x						x		x									
K1_U12						x																	
K1_U13			x		x	x		x	x	x	x	x	x	x				x		x	x		
K1_U14					x	x					x	x							x	x			
K1_U15	x					x							x	x									
kompetencje społeczne																							
K1_K01				x	x	x			x	x	x	x					x	x	x	x	x	x	
K1_K02		x		x		x			x	x							x			x	x		
K1_K03		x				x			x	x							x			x			
K1_K04						x									X	x	x			x			
K1_K05				x		x	x				x	x			X	x							
K1_K06						x	x	x			x	x			X	x					x		
K1_K07						x														x			
Formy realizacji																							
Wykład		x	x				x	x			x	x	x	x	X	x							x
Ćwiczenia		x	x								x	x	x	x	X	x							
Ćwiczenia laboratoryjne											x	x											
Ćwiczenia terenowe				x	x				x	x				x			x	x	x	x	x	x	
Seminarium						x																	
Konwersatorium																							
Metody weryfikacji																							

Egzamin ustny						x																		
Egzamin pisemny												x	x	x										
Zaliczenie pisemne		x	x				x	x	x	x	x	x			x	x						x	x	
Zaliczenie ustne																		x						
Pisemna praca semestralna																								x
Przygotowanie wystąpienia ustnego																								
Przygotowanie i zrealizowanie projektu																				x				
Przygotowanie raportu		x		x	x				x	x	x	x	x	x			x	x	x					
Przygotowanie eseju																								
Zaliczenie praktyczne			x						x	x					x						x			
Udział w dyskusji																								

Nazwa przedmiotu	Proseminarium	Przedsiębiorczość i zarządzanie małą firmą	Geologia złóż	Economic geology	Gemmologia	Metody badania jakości wód i gruntów	Podstawy geoturystyki	Minerały skałotwórcze	Tektonika	Principles of tectonics	Geologia regionalna Polski	Regional Geology of Poland	Gosp. surowcami min. w warunkach zrówn. rozwoju	Analiza materiału paleontologicznego	Kopalna środowiska naturalne	Gruntoznawstwo	Seminarium - Geochemia i geologia środowiskowa	Seminarium - Hydrogeologia i geologia inżynierska	Seminarium - Mineralogia, petrologia, geochemia	Seminarium - Stratygrafia, tektonika, geol. złóż, sedymentologia
ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ																				
wiedza																				
K1_W01						x		x							x					
K1_W02						x								x						
K1_W03			x		x	x	x	x	x	x			x		x				x	
K1_W04			x		x			x	x	x			x	x	x			x		
K1_W05			x	x		x	x	x					x	x	x	x	x	x	x	x
K1_W06			x				x				x	x	x		x					
K1_W07					x	x			x	x				x		x				
K1_W08	x			x			x									x	x	x		x
K1_W09		x																		
K1_W10	x	x															x	x		x
umiejętności																				
K1_U01					x				x	x					x					
K1_U02				x	x			x												
K1_U03			x										x	x	x					

K1_U04									x	x					x					
K1_U05						x														
K1_U06									x	x	x	x								
K1_U07																				
K1_U08						x														
K1_U09	x							x					x	x						
K1_U10	x		x										x	x		x				
K1_U11	x		x				x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
K1_U12	x	x	x										x	x	x		x	x	x	x
K1_U13	x	x	x	x			x				x	x	x	x			x	x		x
K1_U14	x						x							x			x	x	x	x
K1_U15																				
kompetencje społeczne																				
K1_K01					x	x		x							x	x				
K1_K02																				
K1_K03		x				x		x								x				
K1_K04					x	x		x	x	x						x				
K1_K05	x		x	x			x							x			x	x	x	x
K1_K06	x		x	x										x	x		x	x		x
K1_K07	x	x						x									x	x		x
Formy realizacji																				
Wykład		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Ćwiczenia							x								x					
Ćwiczenia laboratoryjne		x	x	x	x	x		x					x	x		x				
Ćwiczenia terenowe																				
Seminarium																	x	x	x	x
Konwersatorium	x																			
Metody weryfikacji																				

Egzamin ustny											x										
Egzamin pisemny			x	x					x	x	x	x	x		x	x					
Zaliczenie pisemne		x	x			x	x	x						x	x	x					
Zaliczenie ustne																					
Pisemna praca semestralna					x																
Przygotowanie wystąpienia ustnego													x		x		x	x	x	x	
Przygotowanie i zrealizowanie projektu							x								x						
Przygotowanie raportu	x	x		x	x	x	x	x					x	x		x					
Przygotowanie eseju																					
Zaliczenie praktyczne			x					x													
Udział w dyskusji	x																				

l.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe
Semestr I		
1.	Geologia dynamiczna I	**Wykłady:** Opis i wyjaśnienie podstawowych procesów geologicznych, przebiegających we wnętrzu Ziemi. Miejsce Ziemi we Wszechświecie; kształt, wielkość, ciepło, pole magnetyczne, gęstość, waga, grawitacja Ziemi, zjawiska izostatyczne. Fale sejsmiczne, ich odbicie, załamanie, przyczyny trzęsień ziemi i ich konsekwencje. Budowa wnętrza Ziemi. Powstawanie skał magmowych, procesy krystalizacji magmy - ich wpływ na tekstury i skład chemiczny skał. **Ćwiczenia laboratoryjne**: Blok A - Makroskopowe rozpoznawanie skał i minerałów: Ogólne własności minerałów i skał. Minerały skałotwórcze skał magmowych. Podstawy budowy, genezy i podziału skał magmowych. Przegląd makroskopowych cech podstawowych skał magmowych. Minerały skałotwórcze skał osadowych i ich powstawanie. Podstawy budowy, genezy i podziału skał osadowych. Przegląd makroskopowych cech podstawowych skał osadowych. Podstawy metamorfizmu. Minerały skałotwórcze skał metamorficznych. Podstawy budowy i podziału skał metamorficznych. Przegląd makroskopowych cech podstawowych skał metamorficznych. **Ćwiczenia:** Blok B - Podstawy topografii i intersekcji geologicznej: Praca z mapą topograficzną: określanie skali mapy, obliczanie: wysokości punktów, różnic wysokości, kąta spadku, odczytywanie elementów ukształtowania terenu. Intersekcja płaszczyzny poziomej i pionowej. Orientacja płaszczyzn i prostych w przestrzeni. Kompas geologiczny. Intersekcja płaszczyzny nachylonej. Krawędź przecięcia dwóch płaszczyzn. Konstrukcja przekroju geologicznego.
2.	Matematyka	**Wykłady:** Podstawy logiki i algebry zbiorów – zbiory, działania na zbiorach, rachunek zdań. Podstawy analizy matematycznej – wielomiany, funkcje trygonometryczne, funkcje wykładnicze, funkcje potęgowe, funkcje logarytmiczne, granice funkcji, funkcje ciągłe, pochodne funkcji, całka oznaczona, całka nieoznaczona. Podstawy algebry liniowej – wektory, iloczyn skalarny i wektorowy, równania prostej, macierze i wyznaczniki, równania płaszczyzny, układy równań liniowych. **Ćwiczenia:** Rozwiązywanie zadań z logiki i algebry zbiorów. Rozwiązywanie zadań z podstaw analizy matematycznej. Rozwiązywanie zadań z podstaw algebry liniowej.
3.	Ochrona własności intelektualnej	**Wykłady:** Własność intelektualna - pojęcie, geneza, podstawy prawne. Prawa autorskie i pokrewne – utwory, bazy danych, ochrona praw autorskich, dozwolony użytek z cudzej własności intelektualnej, autorskie prawa osobiste i majątkowe. Prawo własności przemysłowej - pomysł, wynalazek, znak towarowy, wzór użytkowy i przemysłowy, ochrona patentowa. Rodzaje naruszeń praw własności intelektualnej i przeciwdziałanie naruszeniom – plagiat, paserstwo, piractwo.
4.	Metody komputerowe w geologii	**Ćwiczenia laboratoryjne:** Blok A: Obsługa systemu Windows. Pisanie i formatowanie tekstów, tabele, wstawianie obrazków, odnośników, referencji, formaty zapisu tekstów, konwersja tekstów, wypunktowanie, konspekty numerowane, korzystanie z funkcji Style i formatowanie, tworzenie spisów treści, wspólna edycja tekstów, tryb recenzji, ustawienie belki narzędziowej programu. Obliczenia, wzajemne powiązanie komórek (odwołanie względne, bezwzględne) Kopiowanie, formatowanie komórek, tabele przestawne, graficzna prezentacja danych, edycja wykresów, podstawowe funkcje statystyczne, Podstawowe funkcje baz danych, sortowanie. Przenoszenie wyników pracy do Worda. Tworzenie prezentacji z elementami obróbki obrazu i formatowania tekstów. Tworzenie rysunków w Corel Draw, obróbka fotografii - Corel PhotoPaint: obracanie, kadrowanie, rozjaśnianie, zapis w tif, jpg gif. Blok B: Zapoznanie z obsługą i informacjami zestawionymi w komputerowych bazach danych (CBDG, MIDAS, Rejestr obszarów górniczych itd.) oraz z możliwościami i podstawami pracy systemach GIS na przykładzie programu QGIS. Wykonanie prostych kart otworów i przekroju geologicznego. Eksportowanie i importowanie informacji, wprowadzanie litologii, parametrów warstw, edycja graficzna, zarządzanie bazą danych wprowadzonych rekordów.

5.	Podstawy paleobotaniki	**Wykłady:** Paleobotanika jako nauka interdyscyplinarna. Metodyka badań paleobotanicznych. Rodzaje skamieniałości roślinnych i sposoby ich powstawania. Podział dziejów Ziemi, określanie czasu geologicznego i datowania osadów. Etapy rozwoju roślinności w poszczególnych erach geologicznych, rekonstrukcja wydarzeń paleoklimatycznych i paleoflorystycznych. Ewolucja świata roślinnego. Prowincje paleoklimatyczne i paleoflorystyczne. Ogólny przegląd wybranych grup flory kopalnej. Grupy reliktowe i wymarłe. Okresy węglotwórcze – zbiorowiska roślinności węglotwórczej i złoża węgli. **Ćwiczenia:** Poznanie chronologii er roślinnych. Proces fosylizacji, pojęcie skamieniałości; rodzaje skamieniałości i mechanizmy ich powstawania. Charakterystyka florystyczna er geologicznych. Makroskopowe rozpoznawanie skamieniałości wybranych grup roślin zarodnikowych, nagozalążkowych i okrytozalążkowych.
6.	Podstawy paleozoologii i stratygrafii	**Wykłady:** Systematyka świata organicznego. Charakterystyka wybranych grup organizmów, mających znaczenie w zapisie paleontologicznym: Monera i Protista, gąbki, koralowce i stromatoporoidy, mięczaki, pierścienice, stawonogi, ramienionogi, mszywioły, szkarłupnie, graptolity, konodonty. Budowa i ewolucja kręgowców: ryb, płazów, gadów, ptaków i ssaków. Historia poglądów na skalę czasu geologicznego. Pojęcie wieku w geologii. Wiek względny i bezwzględny. Klasyfikacje stratygraficzne – litostratygraficzna, biostratygraficzna, chronostratygraficzna i geochronologiczna oraz magnetostratygraficzna. Korelacja stratygraficzna. Sposób konstrukcji tabeli chronostratygraficznej. Ewolucja lito- i biosfery. Skala czasu geologicznego. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Podstawowe pojęcia z zakresu ekologii organizmów morskich. Procesy fosylizacji. Rola skamieniałości w geologii. Przegląd skamieniałości bezkręgowców mających znaczenie w zapisie paleontologicznym ze szczególnym uwzględnieniem grup przydatnych do datowania wieku skał. Zastosowanie metod określania wieku względnego. Sposób rejestracji środowisk i czasu w skałach. Klasyfikacje stratygraficzne. Konstruowanie profilu stratygraficznego i praktyczne wyznaczanie jednostek stratygraficznych. Tabela chronostratygraficzna.
7.	Ćwiczenia terenowe z podstaw geologii	**Ćwiczenia terenowe:** Zasady bezpieczeństwa podczas pracy terenowej, w tym w kamieniołomach. Rozpoznawanie wybranych podstawowych rodzajów skał i skamieniałości w naturalnych odsłonięciach i sztucznych wyrobiskach, obserwacje procesów geologicznych, zasady prowadzenia dokumentacji obserwacji terenowych. Korzystanie z map topograficznych.
8.	Ochrona i kształtowanie środowiska	**Wykłady:** Elementy środowiska przyrodniczego. Historia i rozwój ochrony środowiska w Polsce i na świecie. Ochrona środowiska a ochrona przyrody i ekologia. Podstawy prawne ochrony środowiska w Polsce i Europie. Środowisko wodne i jego rola w ekosystemach. Zagrożenia naturalne i antropogeniczne zasobów i jakości wód podziemnych i powierzchniowych. Ochrona zasobów i jakości wód powierzchniowych. Metody ochrony zasobów i jakości wód podziemnych. Gleba – właściwości i funkcje. Zagrożenia naturalne i antropogeniczne gleb. Degradacja gleb. Erozja gleb. Ochrona gleb przed degradacją ilościową i jakościową. Rekultywacja gleb. Działalność górnicza a środowisko. Wpływ działalności górniczej na przyrodę ożywioną i nieożywioną. Oddziaływanie kopalni czynnych, nieczynnych oraz likwidacja zakładów górniczych. Ochrona środowiska na teranach górniczych i ochrona litosfery. Rekultywacja teranów górniczych. Powietrze - znaczenie, zagrożenia i zanieczyszczenia. Ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem. Hałas i ochrona przed hałasem. Promieniownie elektromagnetyczne i jonizujące i ochrona przed promieniowaniem. Monitoring środowiska. Podstawy prawne monitoringu. Cele, tryby i sieci monitoringu. Państwowy Monitoring Środowiska. Zintegrowany System Monitoringu Środowiska Przyrodniczego.
9.	Podstawy ekologii	**Wykłady:** Podstawowe pojęcia i definicje z zakresu nauk o środowisku. Cykle biogeochemiczne C, N, S, P, krążenie materii i przepływ energii. Produkcja pierwotna i dekompozycja materii organicznej. Atmosfera, hydrosfera, pedosfera – struktura, rola w ekosystemie globalnym, skutki antropopresji. Klimat i krajobrazy – przyczyny geograficznego zróżnicowania. Bioróżnorodność i jej ochrona. Ekologia człowieka i zagrożenia cywilizacyjne.
Semestr II		

1.	Chemia	**Wykłady:** Budowa atomu. Układ okresowy pierwiastków - zmiany właściwości pierwiastków chemicznych w grupach i okresach. Konfiguracja elektronowa pierwiastków a ich właściwości fizyczne i chemiczne. Potencjał jonowy i promień jonowy. Izotopy i promieniotwórczość. Budowa i podstawowe właściwości związków nieorganicznych i organicznych. Natura reakcji chemicznych - bilans mas i bilans cieplny (energia). Reakcje odwracalne; równowaga chemiczna; szybkość reakcji chemicznej. Stany skupienia i przemiany fazowe (ciała stałe, ciecze gazy, plazma), gęstość, dyfuzja, mieszanie, przepływ laminarny i turbulentny. Rodzaje roztworów i dysocjacja elektrolityczna. Właściwości kwasów i zasad, Eh, pH. Roztwory buforowe. Reakcje red-oks. (siarczany/siarczki, azotany/amoniak etc.), rola temperatury i ciśnienia w reakcjach chem., rozpuszczalność i iloczyn rozpuszczalności – rozpuszczenie, strącanie, sedymentacja. Wiązania chemiczne i ich rodzaje, polarność wiązań; odziaływania międzycząsteczkowe; współzależność pomiędzy rodzajem wiązania chemicznego a właściwościami związków chemicznych. Podstawy chemii organicznej – wiązania i klasyfikacja zw. organicznych oraz ich właściwości w warunkach geologicznych. Chemia jako nauka stosowana w geologii: laboratoryjna i terenowa aparatura analityczna i pomiarowa - podstawy działania i wykorzystywane zjawiska w technikach analitycznych. Współczesne kierunki rozwoju metod analitycznych. Wiarygodność wyników, dokładność, precyzja, wzorce, powtarzalność, błędy (pobór prób, transport, przechowywanie, utrwalanie, analizy). **Ćwiczenia laboratoryjne**: Zasady BHP w laboratorium chemicznym, organizacja pracy w laboratorium oraz zapoznanie się z podstawowymi czynnościami w posługiwaniu się sprzętem laboratoryjnym. Przygotowanie roztworów o określonym stężeniu. Typy reakcji chemicznych i szybkość ich przebiegu. Dysocjacja elektrolityczna - badanie odczynu pH słabych i mocnych elektrolitów. Miareczkowanie. Hydroliza soli – wpływ temperatury, stężenia i pH na stopień hydrolizy. Rozpuszczalność związków w roztworach wodnych. Reakcje utleniania i redukcji. Dysocjacja i hydroliza elektrolitów. Istotnym elementem realizacji ćwiczeń jest wykonywanie obliczeń chemicznych w celu przygotowania roztworów o określonych stężeniach i określonym pH.
2.	Fizyka	**Wykłady:** Czym zajmuje się fizyka? Oddziaływania podstawowe. Co to jest wielkość fizyczna ? Prawa i zasady w fizyce. Układy jednostek. Podstawy rachunku wektorowego. Pola skalarne i wektorowe. Ruchy – kinematyka ruchu punktu materialnego. Definicje wielkości kinematycznych i dynamicznych. Wykresy ruchów. Dynamika ruchu punktu materialnego. Zasada zachowania pędu. Moment pędu. Siły pozorne, siła Coriolisa. Dynamika bryły sztywnej. Moment bezwładności, moment pędu bryły. Zachowanie momentu pędu. Ruch precesyjny. Ruch precesyjny Ziemi. Grawitacja. Siły pływowe. Cechy pola fizycznego – natężenie i potencjał. Natężenie pola grawitacyjnego Ziemi. Potencjał grawitacyjny. Energia potencjalna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Satelity. Pływy. Termodynamika. Równanie stanu gazu rzeczywistego. Ciepło właściwe. Przemiany fazowe. Przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie. Drgania i fale mechaniczne. Naprężenia i odkształcenia sprężyste. Ruch harmoniczny prosty, tłumiony i wymuszony. Fale podłużne i poprzeczne. Analiza i składanie drgań. Zjawiska falowe: odbicie, załamanie, ugięcie, interferencja, polaryzacja, efekt Dopplera. Fale sejsmiczne. Detekcja fal sejsmicznych. Płyny. Statyka i dynamika płynów. Gęstość i ciśnienie w oceanach i atmosferze. Prawo Pascala i prawo Archimedesa. Równanie Bernoulliego. Pomiar ciśnienia statycznego i dynamicznego. Lepkość płynów. Liczba Reynoldsa. Napięcie powierzchniowe. Włoskowatość. Elektryczność i magnetyzm. Oddziaływanie elektromagnetyczne, wielkości opisujące zjawiska elektromagnetyczne. Pole elektryczne. Elektryczność w atmosferze. Prąd elektryczny stały i zmienny. Pole geomagnetyczne. Zorze. Paleomagnetyzm. Zjawiska optyczne. Fale elektromagnetyczne – widmo. Odbicie, załamanie, dyspersja, absorbcja. Interferencja - holografia. Tęcza. Lidar, radar, laser. Dyfrakcja – siatka dyfrakcyjna. Polaryzacja – przez odbicie, podwójne załamanie i rozproszenie. Kolor nieba. Mikroskop polaryzacyjny. Elementy fizyki kwantowej. Budowa materii, atomy, cząstki elementarne. Fale materii. Zasada nieoznaczoności. Zjawiska kwantowe: tunelowanie. Elementy spektroskopii. Zastosowanie fal elmgt. o różnych długościach do obserwacji oddziaływań z materią. Metody spektroskopowe. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Przemiany

		promieniotwórcze – prawo, czas połowicznego zaniku. Promieniotwórczość w skorupie ziemskiej. Energetyka jądrowa – rozszczepienie i synteza jąder atomowych. Narzędzia nowej fizyki. Mikroskopia polaryzacyjna nowej generacji: np. Metripol. Mikroskop sił atomowych – AFM. **Konwersatoria:** Zadania rachunkowe do tematów przedstawionych na wykładzie
3.	Geologia dynamiczna II	**Wykłady**: Opis i wyjaśnienie podstawowych procesów geologicznych kształtujących powierzchnię Ziemi. Rodzaje erupcji wulkanicznych. Wietrzenie fizyczne i chemiczne skał, produkty wietrzenia, diageneza. Procesy glebowe. Erozja i transport w systemach: rzecznym, lodowcowym, eolicznym i wybrzeża morskiego. Zjawiska krasowe. Powierzchniowe ruchy masowe. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Blok A - Procesy endogeniczne (16 godzin): Struktury tektoniczne w skałach metamorficznych: sposoby wykształcenia struktur i ich następstwo, rodzaje fałdów w skałach metamorficznych, Budowa migmatytów. Budowa granitoidów, enklawy, szliry, określanie przypuszczalnej genezy granitoidu na podstawie typu enklaw. Cechy law zasadowych, obojętnych i kwaśnych, rozpoznanie stropu i spągu potoku, oraz kierunku/zwrotu potoku w utworach kopalnych. Cechy skał piroklastycznych. Blok B - Procesy egzogeniczne (16 godzin):Podstawy fizyczne: diagram Hjulstroema, prędkości krytyczne erozji i transportu, kohezja, kohezja pozorna, prawo Stokes'a, równanie Bernoulli'ego, liczba Frouda, reżim przepływu, fazy transportu. Skała osadowa jako zapis procesów: podział struktur sedymentacyjnych, cechy teksturalne skał osadowych, związek cech skały z warunkami transportu i depozycji. Podstawowe cechy osadów związanych z różnymi środowiskami sedymentacyjnymi. Transport grawitacyjny. **Ćwiczenia:** Blok C - Podstawy tektoniki i analizy map geologicznych: Podział map geologicznych, znaki umowne, indeks barw, szrafury. Typy budowy geologicznej, niezgodności i ich rodzaje, piętra strukturalne. identyfikacja różnych typów budowy geologicznej, wyznaczanie niezgodności oraz pięter strukturalnych. Klasyfikacje fałdów (kinematyczna i geometryczna), elementy i parametry geometryczne fałdów, obrazy kartograficzne wybranych typów fałdów, wykreślenie przekroju geologicznego przez obszar o budowie fałdowej. Klasyfikacje uskoków, obrazy wybranych typów uskoków, wykreślenie przekroju geologicznego przez obszar o zróżnicowanej budowie geologicznej poprzecinany uskokami. Obraz kartograficzny różnych form magmowych.
4.	Mineralogia I	**Wykłady:** Krystalografia strukturalna i geometryczna. Zarys historii krystalografii. Kryształ, ciało krystaliczne, ciało amorficzne. Sieć przestrzenna, komórka elementarna, sieć krystaliczna. Rodzaje komórek elementarnych, klasy symetrii, układy krystalograficzne. Defekty punktowe. Symetria, elementy symetrii. Zrosty kryształów, zbliźniaczenia. Czworościan zasadniczy, wskaźniki Millera. Projekcja stereograficzna. Zastosowanie promieniowania rentgenowskiego w badaniach ciał krystalicznych. Krystalooptyka. Polaryzacja światła. Współczynnik załamania światła. Podwójne załamanie światła. Własności optyczne ciał krystalicznych. Podział kryształów na grupy optyczne. Indykatrysa. Konstrukcja Fresnela. Dyspersja własności optycznych. Krystalochemia. Izomorfizm, szeregi izomorficzne, polimorfizm. Homeotypia, heterotypia. Struktury krzemianów. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Analiza morfologii kryształów z uwzględnieniem ich wykształcenia, symetrii, wskaźnikowania ścian i projekcji stereograficznej. Poznanie budowy mikroskopu polaryzacyjnego i refraktometru gemmologicznego oraz metod oznaczania podstawowych cech optycznych przezroczystych ciał krystalicznych i amorficznych.
5.	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna I	**Ćwiczenia terenowe:** Ćwiczenia terenowe prowadzone są w następujących jednostkach geologicznych: kompleks kaczawski, wschodnia okrywa granitu Karkonoszy, granit Karkonoszy, blok izerski, niecka północnosudecka i niecka śródsudecka. Daje to możliwości prezentowania szeregu zagadnień z zakresu geologii dynamicznej, takich jak: wykonywanie opisów skał osadowych, magmowych i metamorficznych; pomiary orientacji struktur tektonicznych (foliacja, lineacja, osie i powierzchnie osiowe fałdów, spekania); analiza i pomiary struktur sedymentacyjnych; odtwarzanie następstwa procesów geologicznych w różnych typach skał; wykonywanie szkicowego przekroju wzdłuż marszruty; wykonywanie szkicowego przekroju wzdłuż marszruty;

		wykonywanie profili i szkiców wybranych odsłonięć; analiza i opis związku rzeźby terenu z litologia i młodymi procesami tektonicznymi; analiza i opis procesów wietrzeniowych.
6.	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna II (procesy endogeniczne)	**Ćwiczenia terenowe:** Pomiary orientacji struktur w skałach magmowych i metamorficznych. Zagadnienie granitoidów pre-, syn- i post-deformacyjnych. Opis deformacji związanych z powstaniem strefy ścinania i intruzją granitoidów. Analiza i opis kontaktu intruzywnego oraz mineralizacji w strefie kontaktowej. Omówienie genezy sekwencji ofiolitowej. Umiejscowienie skał widzianych w odsłonięciach w profilu ofiolitu. Problematyka wietrzenia skał ultramaficznych, typów mineralizacji i złóż temu towarzyszące. Opis, analiza i interpretacja struktur deformacyjnych. Omówienie kinematycznych wskaźników zwrotu ścinania. Określenie charakteru deformacji. Odtwarzanie historii geologicznej skał metamorficznych: protolit i środowisko jego powstania- sekwencje deformacji i metamorfizmu.
7.	Ćw. terenowe - Geologia dynamiczna II (procesy egzogeniczne)	**Ćwiczenia terenowe:** Sedymentacja w warunkach strefy litoralnej i szelfu węglanowego. Opis skał węglanowych o różnych cechach strukturalnych (biolityty, margle, zapis transgresji na podłoże skał weglanowych. Zagadnienia tektoniki uskokowej w strefie zapadliska przedkarpackiego. Węglanowe skały środowisk lądowych. Środowiska sedymentacji ewaporatowej. Procesy dolomityzacji i dedolomityzacji. Kopalny kras. Osady glacjalne ss., fluwioglacjalne, limnoglacjalne i eoliczne ze strefy peryglacjalnej. Zagadnienia związane z tworzeniem ścieżek dydaktycznych o tematyce geologicznej.
Semestr III		
1.	Geochemia	**Wykłady:** Geochemia jako nauka. Geochemia, historia, rozwój, narzędzia, metody, zastosowanie. Pierwiastki chemiczne we wszechświecie. Geochemia, historia, narzędzia, metody. Częstość występowania pierwiastków we Wszechświecie; procesy nukleosyntezy; ewolucja Wszechświata; ewolucja Wszechświata; elektrony walencyjne; proces jonizacji; potencjał jonizacyjny; powinowactwo elektronowe; meteoroidy; źródła meteoroidów; klasyfikacja meteorytów; główne i podrzędne minerały meteorytów; meteoryty żelazne (syderyty); meteoryty żelazno-kamienne (syderolity); meteoryty kamienne (aerolity). Izotopy trwałe i promieniotwórcze. Definicje. Stosunek i efekt izotopowy; frakcjonowanie izotopowe; destylacja Rayleigha; izotopowy bilans mas, Linia Wody Meteorycznej; skład izotopowy środowisk geologicznych - metody rekonstrukcji zjawisk geologicznych. Zastosowania w poszukiwaniach, przemyśle, ochronie środowiska, meteorologii itd.Klasyfikacje pierwiastków i facje geochemiczne. Najważniejsze klasyfikacje pierwiastków - ich podstawy oraz rys historycznych. Pojęcie facji geochemicznej. Bariery geochemiczne i ich charakterystyka oraz znaczenie w procesach geologicznych, magmowych złożotwórczych oraz hydrogeochemicznych. Stężenie i koncentracja. Roztwory i hydrosfera. Formy wystepowania pierwiastków w roztworach wodnych w strefie hipergenezy oraz w środowiskach hydrotermalnych. Jonowe i niejonowe składniki roztworów. Dysocjacja, hydratacja, roztwory koloidalne i jony kompleksowe. Zdolność pierwiastków do tworzenia jonów kompleksowych. Siła jonowa roztworu i aktywność jonów w środowisku przyrodniczym. Stała dysocjacji i pH. Iloczyn rozpuszczalności. Potencjał redoks. Potencjał reakcji utleniania i redukcji dla wybranych pierwiastków w badaniach geologicznych. Budowa Ziemi i procesy magmowe. Magma; skład chemiczny skał magmowych; skorupy: oceaniczna i kontynentalna; MORB – pierwiastki główne, ziem rzadkich; czynniki kontrolujące chemizm skał magmowych; budowa wnętrza Ziemi; klasyfikacja skał magmowych i ultramaficznych. Chemia organiczna. Grupy funkcyjne; białka i substancje białkopodobne; sacharydy (cukrowce); lignina, celuloza; związki humusowe - kwasy humusowe i huminy; torfy, sapropele; kerogen; geochemiczna klasyfikacja kerogenu. Strefa hipergenezy, biodegradacja i produkcja CO2, CH4 Biodegradacja, CO2 i CH4 w atmosferze; efekt cieplarniany i rola człowieka; źródła emisji metanu; produkcja i formy metanu w morzach, jeziorach i rzekach; własności produktów naftowych zwiększające zagrożenie jakości wód. Wietrzenie. Pojęcie wietrzenia; czynniki wietrzenia chemicznego; kategorie wietrzenia; przemiany chemiczne; parametr Kx Perelmana; transport i koncentracja pierwiastków; podział produktów wietrzenia; biosfera

		i cykle biogeochemiczne; biogeochemiczne poszukiwania złóż; skały organiczne i organogeniczne. Geochemia jako nauka. Geochemia, historia, rozwój, narzędzia, metody, zastosowanie. Cechy optyczne kryształów. Współczynniki załamania światła, pleochroizm, dwójłomność a barwy interferencyjne. Izomorfizm, polimorfizm. Definicje, szeregi izomorficzne, homeotypia, heterotypia. Wstęp do metod badań fazowych. **Ćwiczenia:** Wyrażanie zawartości substancji w roztworze/mieszaninie. Przypomnienie i trening podstawowych przeliczeń zawartości substancji w roztworach/mieszaninach wyrażanych w formie stężeń (wagowych/ molowych) lub udziałów ilościowych (wagowych/ molowych/ objętościowych) w różnych jednostkach, dla cieczy i gazów. Parametry fizykochemiczne: interpretacja geochemiczna parametrów fizykochemicznych mierzonych w roztworach wodnych (przewodnictwo, pH, potencjał redox, tlen rozpuszczony). Przeliczenia parametrów w aspekcie geochemicznym. Zastosowanie diagramów stabilności pierwiastków. Rozpuszczalność i aktywność: obliczanie rozpuszczalności związków w roztworach wodnych na podstawie iloczynu rozpuszczalności. Zastosowanie iloczynu rozpuszczalności w praktycznych zagadnieniach geochemicznych (powstawanie osadów, stężenia jonów w roztworach będących w równowadze geochemicznej). Obliczanie aktywności jonów w roztworze na podstawie siły jonowej roztworu.Obliczanie bilansów izotopowych na przykładzie S w jonie siarczanowym oraz gazowym SO2. Obliczanie udziału siarki ze źródeł naturalnych i antropogeniczny. Datowania bezwzględne K/Ar oraz Rb/Sr:Obliczanie wieku bezwzględnego skał metodą K/Ar oraz metodą Rb/Sr.
2.	Geologia historyczna I	**Wykłady:** Cele i zarys metodyki badawczej geologii historycznej. Historia konstruowania tabeli chronostratygraficznej. Geneza Systemu Słonecznego i wiek Ziemi. Ewolucja ziemskiej skorupy w prekambrze (rozwój i zapis skalny kratonów, ich globalne rozmieszczenie), rozwój atmosfery (zmiany jej składu chemicznego i dowody geologiczne) i hydrosfery (kształtowanie się ówczesnych oceanów i dowody zapisu geologicznego) oraz biosfery (teorie chemogenezy, biogenezy i prekambryjski zapis paleontologiczny). Zlodowacenia prekambryjskie i paleogeografia. Charakterystyka wystąpień skał prekambryjskich w Europie. Definicje poszczególnych systemów paleozoiku (zarys historii wydzieleń, stratotypy granic, podziały chronostratygraficzne). Zmiany eustatyczne i klimatyczne w paleozoiku, glacjacje. Rozwój charakterystycznych facji osadowych paleozoiku na przykładzie ich europejskich wystąpień. Zmiany globalnej paleogeografii w paleozoiku i ruchy górotwórcze (kaledońskie, waryscyjskie). Ewolucja świata faunistycznego i florystycznego w paleozoiku, początki kolonizacji lądu. Wielkoskalowe wymierania w paleozoiku i ich prawdopodobne przyczyny. **Ćwiczenia:** Wiek w geologii i podstawowe zasady jego określania (ćwiczenia praktyczne). Podstawowe kategorie klasyfikacji stratygraficznej (litostratygrafia, biostratygrafia, chronostratygrafia, magnetostratygrafia). Ćwiczenia praktyczne w wydzielaniu jednostek litostratygraficznych i biostratygraficznych w profilach geologicznych. Geochronologia. Polskie zasady stratygrafii. Podstawowe metody ekwiwalencji litologicznej i korelacji wiekowej. Podział Polski na jednostki tektoniczne, ze szczególnym uwzględnieniem Sudetów. Konstrukcja tabeli podsumowującej ewolucję litosfery, biosfery i atmosfery ziemskiej w prekambrze z uwzględnieniem dowodów geologicznych i najważniejszych stanowisk paleontologicznych. Występowanie i charakterystyka skał prekambryjskich w Polsce. Przegląd skamieniałości przewodnich i charakterystycznych dla paleozoiku (analiza zmian ewolucyjnych głównych grup faunistycznych, praktyczne rozpoznawanie skamieniałości). Konstrukcja tabeli podsumowującej najważniejsze wydarzenia biotyczne (ewolucja głównych grup faunistycznych, wielkoskalowe wymierania) i niebiotyczne (paleogeografia, facje osadowe, zmiany eustatyczne i klimatyczne, ruchy tektoniczne) w paleozoiku. Występowanie i charakterystyka skał paleozoiku w Polsce.
3.	Hydrologia	**Wykłady:** Właściwości wody i ich wpływ na środowiska przyrodnicze Ziemi. Występowanie wody na Ziemi – woda na Ziemi, obieg wody w przyrodzie, czas retencji. Woda w atmosferze i opady atmosferyczne – występowanie wody w atmosferze, mechanizm powstawania opadów, typy opadów, techniki pomiaru, przestrzenny i czasowy rozkład, analiza opadów

		ekstremalnych. Woda w skałach i infiltracja – właściwości hydrauliczne skał, potencjał wody glebowej, proces infiltracji, pomiary i modele, przestrzenno-czasowa zmienność uwilgotnienia gleby. Parowanie – intercepcja opadu, proces ewapotranspiracji - modele i pomiary, czynniki wpływające na intensywność i wielkość parowania. Wody powierzchniowe i odpływ rzeczny – sieć rzeczna, źródła i składowe odpływu, pomiary odpływu, czynniki wpływające na wielkość odpływu. Susze i powodzie – ocena wielkości i częstości zjawisk ekstremalnych, charakterystyka i przyczyny powodzi. Retencja i retencjonowanie wód – rodzaje retencji, metody retencjonowania wody. Bilans wodny i zasoby wód – regionalny i lokalny bilans wodny, wielkość zasobów, zapotrzebowanie i wykorzystanie wód, zarządzanie zasobami. Zmiany zasobów i ich dostępności na świecie – przyczyny wzrostu obszarów o niedostatku wody, skutki zmian klimatycznych, konflikty o wodę. Skład chemiczny, jakość wód – zakwaszenie wód powierzchniowych, zasolenie, główne źródła zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych, kontrola jakości wody. **Ćwiczenia:** Zlewnia i jej charakterystyka – wyznaczania zlewni rzecznej na podstawie mapy topograficznej, charakterystyka geometrii zlewni, charakterystyka morfologii i rzeźby powierzchni terenu. Średni opad w zlewni – metody określania średniego opadu na obszarze zlewni. Opad efektywny – ocena opadu efektywnego. Pomiary przepływu w ciekach – metody bezpośrednie i pośrednie pomiaru przepływu w ciekach, związek pomiędzy stanami i przepływami wód powierzchniowych. Przepływy charakterystyczne – przepływy średnie, maksymalne roczne o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia w zlewni kontrolowanej i niekontrolowanej. Odpływ ze zlewni – metody określenia odpływu powierzchniowego i podziemnego, charakterystyka liczbowa odpływu całkowitego, w tym podziemnego. Parowanie – określanie ewaptranspiracji potencjalnej i ewapotranspiracji aktualnej. Retencja strefy saturacji – metody określania retencji strefy saturacji. Bilansowanie zasobów wodnych – wybór okresu bilansowania, określenie jednorodności elementów bilansu wodnego w okresie bilansowym, sposoby zestawienia bilansów wodnych.
4.	Mineralogia II	**Wykłady:** Zarys historii mineralogii i podstawowe definicje. Systematyka, własności fizyczne i skład chemiczny minerałów. Wyjaśnienie procesów minerałotwórczych oraz przegląd metod badawczych mineralogii. Charakterystyka poszczególnych grup systematycznych minerałów (metale i połączenia międzymetaliczne, siarczki i siarkosole, halogenki, tlenki i wodorotlenki, weglany, azotany, krzemiany, substancje organiczne i inne). Wybrane aspekty mineralogii stosowanej (archeomineralogia i gemmologia, aeromineralogia, meteorytyka, surowce ilaste i zeolity, nanomineralogia i inne). Minerały środowiska naturalnego. Kierunki rozwoju syntezy monokryształów, ich podstawowe cechy fizyczne oraz zastosowania. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Ogólne własności fizyczne i skład chemiczny minerałów. Podstawy systematyki. Nabywanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w oznaczaniu okazów z poszczególnych grup systematycznych. Praca z okazami w pracowni oraz z kolekcją dydaktyczną Muzeum Mineralogicznego Uniwersytetu Wrocławskiego.
5.	Petrologia I	**Wykłady:** Wprowadzenie. Organizacja zajęć. Występowanie i zróżnicowanie skał na tle tektoniki globalnej. Magmatyzm i skały magmowe: procesy, struktury, tekstury. Charakterystyka geochemiczna i skład mineralny skał magmowych. Klasyfikacja skał magmowych. Geneza i ewolucja magm. Przegląd skał magmowych – skały plutoniczne. Przegląd skał magmowych – skały wulkaniczne. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Organizacja zajęć. Badania minerałów i skał w płytkach cienkich w świetle przechodzącym. Minerały skał magmowych w płytkach cienkich: kwarc, skalenie, miki, pirokseny, oliwiny, cyrkon, apatyt, minerały nieprzezroczyste. Przegląd skał magmowych: granitoidy i syenitoidy. Przegląd skał magmowych: gabroidy i ultramafity. Przegląd skał magmowych: ryolitoidy i trachitoidy. Przegląd skał magmowych: bazaltoidy i wulkanity ultramaficzne. Przegląd skał magmowych: skały żyłowe. Przegląd skał magmowych: skały piroklastyczne.
Semestr IV		

1.	Geologia historyczna II	**Wykłady:** Definicje systemów mezozoiku i kenozoiku (zarys historii wydzieleń, stratotypy granic, podziały chronostratygraficzne). Zmiany składu atmosfery, eustatyczne i klimatyczne od mezozoiku do dziś. Rozwój charakterystycznych facji osadowych na przykładzie ich europejskich wystąpień w mezozoiku i kenozoiku. Zmiany globalnej paleogeografii i ruchy górotwórcze (orogeneza alpejska). Ewolucja świata florystycznego i faunistycznego w mezozoiku i kenozoiku, ze szczególnym uwzględnieniem kręgowców. Wielkoskalowe wymierania w mezozoiku i kenozoiku i ich prawdopodobne przyczyny. Etapy rozwoju Bałtyku. **Ćwiczenia:** Przegląd skamieniałości przewodnich i charakterystycznych dla mezozoiku i kenozoiku (analiza zmian ewolucyjnych głównych grup faunistycznych, praktyczne rozpoznawanie skamieniałości). Konstrukcja tabeli podsumowującej najważniejsze wydarzenia biotyczne (ewolucja głównych grup faunistycznych, wielkoskalowe wymierania) i niebiotyczne (paleogeografia, facje osadowe, zmiany eustatyczne i klimatyczne, ruchy tektoniczne) w mezozoiku i kenozoiku. Występowanie i charakterystyka skał mezozoicznych i kenozoicznych w Polsce (konstrukcja profili litologicznych dla poszczególnych jednostek tektonicznych, praca w grupach, referaty).
2.	Petrologia II	**Wykłady:** Petrologia skał osadowych – wprowadzenie i przegląd problematyki. Procesy hipergeniczne a powstawanie skał osadowych, diageneza, skład mineralny i chemiczny, struktury i tekstury, środowiska sedymentacji skał osadowych. Skały okruchowe. Skały ilaste i skały węglanowe. Skały krzemionkowe i ewaporaty. Pozostałe skały osadowe. Petrologia skał metamorficznych - wprowadzenie i przegląd problematyki. Klasyfikacja skał metamorficznych. Struktury i tekstury skał metamorficznych. Stopień przeobrażeń metamorficznych (strefy głębokościowe, strefy mineralne, facje metamorficzne, stopnie metamorfizmu). Związki z tektoniką globalną. Reakcje metamorficzne, diagramy facjalne, siatka petrogenetyczna, geotermobarometria. Geneza wybranych struktur i tekstur skał metamorficznych. Przegląd skał metamorficznych: skały metamorfizmu termicznego, dyslokacyjnego, regionalnego. **Ćwiczenia laboratoryjne**: Organizacja zajęć. Minerały skał osadowych: kalcyt, dolomit, gips, anhydryt, opal, chalcedon, kaolinit, glaukonit. Przegląd skał osadowych: skały grubo- i średniokruchowe. Przegląd skał osadowych: skały drobnookruchowe, skały ilaste. Przegląd skał osadowych: skały węglanowe i skały przejściowe. Przegląd skał osadowych: ewaporaty, skały krzemionkowe i skały przejściowe. Minerały skał metamorficznych: amfibole, grupa serpentynu, chloryty, grupa epidotu, krzemiany glinu, staurolit, kordieryt, granaty. Przegląd skał metamorficznych: skały zmetamorfizowane kontaktowo i metasomatyczne – łupki gruzełkowe, hornfelsy, skarny. Przegląd skał metamorficznych: skały metamorfizmu dyslokacyjnego: kataklazyty i mylonity. Przegląd skał metamorficznych: skały niskiego stopnia metamorfizmu – serpentynity, metagabra, diabazy, zieleńce, łupki serycytowo-kwarcowe, fyllity. Przegląd skał metamorficznych: skały średniego stopnia metamorfizmu – łupki łyszczykowe, gnejsy, amfibolity, marmury, kwarcyty. Przegląd skał metamorficznych: skały metamorficzne wysokich P i T – łupki glaukofanowe, eklogity, granulity; inne skały metamorficzne.
3.	Ekonomia	**Wykłady:** Podstawowe pojęcia w ekonomii I (własność, gospodarka i systemy gospodarcze, zasoby i ich ograniczoność, prawa ekonomiczne, metody badań ekonomicznych, ekonomia a inne nauki). Podstawowe pojęcia w ekonomii II (pojęcie i funkcjonowanie rynku, popyt, podaż, cena, elastyczność popytu i podaży, metody pomiaru elastyczności popytu i podaży, dyskontowanie). Elementy mikroekonomii I (podstawy teorii wyboru konsumenta, przedsiębiorstwa, teoria produkcji, równowaga przedsiębiorstwa). Elementy mikroekonomii II (rynki czynników produkcji, niedoskonałości rynku i rola państwa w gospodarce). Elementy makroekonomii I (produkt i dochód narodowy, pieniądz i polityka monetarna). Elementy makroekonomii II (budżet państwa, podatki, wzrost gospodarczy, cykl koniunkturalny, bezrobocie,inflacja). Formy prawne przedsiębiorstw (pojęcie przedsiębiorcy w prawie, spółki i ich charakterystyka).

4.	Hydrogeologia	**Wykłady:** Występowanie wód podziemnych. Pojęcie warstw wodonośnych, warstw izolujących i słabo przepuszczalnych. Prawo Darcy, podstawowe równania przepływu wód podziemnych. Cykl hydrologiczny: opad atmosferyczny, infiltracja, ewapotranspiracja. Główne typy zbiorników wód podziemnych. Zasoby wód podziemnych, klasyfikacja i metody określania. Zagrożenia wodne. Dopływ do wykopów, odkrywek i tuneli. Przesączanie przez zapory. Skład chemiczny wód podziemnych. Migracja i transport zanieczyszczeń. Czynniki geo- i antropogeniczne. Metody modelowania procesów hydrogeologicznych. Kartografia hydrogeologiczna. Prawo wodne i Ramowa Dyrektywa Wodna a wody podziemne. **Ćwiczenia:** Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące budowy warstwy wodonośnej. Objaśnianie głównych środowisk występowania wody podziemnej. Wyznaczanie parametrów filtracyjnych warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym i napiętym w warunkach ruchu ustalonego za pomocą metod empirycznych. Wyznaczanie parametrów filtracyjnych warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym i napiętym w warunkach ruchu nieustalonego za pomocą metod empirycznych. Elementy i konstrukcja profilu i przekroju hydrogeologicznego. Metody odwzorowania zwierciadła wody podziemnej. Zasoby dynamiczne i statyczne wód podziemnych i metody ich określania. Skład chemiczny wód podziemnych i jego zróżnicowanie. Metody prezentacji analiz chemicznych wód podziemnych. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Laboratoryjne wyznaczanie porowatości efektywnej skał, współczynnika filtracji oraz odsączalności grawitacyjnej skał.
5.	Applied hydrogeology Hydrogeologia stosowana	**Lectures:** Major geological and hydraulic parameters of rocks: porosity, permeability, fractured media, karstic phenomena and methods of evaluation. Unsaturated and saturated zone, aquifers and aquitards. Darcy's law and hydraulic conductivity. Groundwaters recharge method of evaluation. Water level fluctuation. Groundwater flow system analysis. Groundwater resources evaluation and pumping test results. Basic equation of groundwater flow: Dupuit, Theis and Jacob. Springs and base flow analysis. Basic groundwater modelling. Chemical composition of groundwater. Mineral and thermal water. Groundwater contamination and contaminant migration. Isotopic and tracer methods. Hydrogeological data base, mapping and survey. Groundwater protection, regulation, EU Water Framework Directive. **Classes:** Block 1 Porosity of rocks, Permeability and hydraulic conductivity, Pumping test analysis, Groundwater recharge evaluation, Water level fluctuation. Block 2 Data base – Wells (Baza danych Hydro), Mapping. Introduction to modeling. Block 3 Physical properties of groundwater, Chemical composition of groundwater, Classes of water analysis. Balance of chemical analysis of water. Analysis errors. Presentation and classification of water analysis, Contamination, Introduction to mass transport modeling. **Wykłady:** Główne parametry geologiczne i hydrauliczne skał: porowatość, przepuszczalność, szczelinowatość, zjawiska krasowe i metody oceny. Strefa nienasycona i nasycona, warstwy wodonośne i akwitardy. Prawo Darcy'ego i współczynnik filtracji. Metoda oceny stanu wód podziemnych. Wahania poziomu wody. Analiza systemu przepływu wód podziemnych. Ocena zasobów wód podziemnych i wyniki próbnych pompowań. Podstawowe równanie przepływu wód podziemnych: Dupuit, Theisa i Jacoba. Analiza źródeł i przepływu podstawowego. Podstawowy modelowanie wód podziemnych. Skład chemiczny wód podziemnych. Wody mineralne i termalne. Zanieczyszczenie wód podziemnych i migracja zanieczyszczeń. Metody izotopowe i znacznikowe. Bazy danych hydrogeologicznych, kartowanie i metody badań. Ochrona wód podziemnych, regulacje prawne, Ramowa Dyrektywa Wodna UE. **Ćwiczenia:** Blok 1 Porowatość skał, przepuszczalność i współczynnik filtracji, analiza próbnych pompowań, ocena zasilania wód podziemnych, wahania zwierciadła wód podziemnych. Blok 2 Bazy danych - Studnie (Baza danych Hydro), Kartowanie. Wprowadzenie do modelowania. Blok 3 Właściwości fizyczne wód podziemnych. Skład chemiczny wód podziemnych.

		Klasyfikacje analiz wód. Bilans analizy chemicznej wody. Błędy analizy. Prezentacja i klasyfikacja analizy wody. Zanieczyszczenie. Wprowadzenie do modelowania transportu masy.
6.	Sedymentologia	**Wykłady**: Podział i klasyfikacja procesów sedymentacji [Erozja/korozja – Transport – Depozycja (ETD)]; relacja między teksturą i strukturą sedymentacyjną; podział procesowy i czasowy tekstur oraz struktur sedymentacyjnych [E-T-D, pierwotne, wtórne); procesy transportu hydraulicznego (trakcja, saltacja, suspensja); osady ziarniste]. Cechy teksturalne osadów [uziarnienie, kształt ziaren (kulistość, stopień obtoczenia), orientacja ziaren (lineacja i imbrykacja)]; teksturalne wskaźniki czasu i kierunku transportu. Cechy strukturalne osadów (powierzchnie sedymentacji, sedymentacyjne i warstwowania); jednostki warstwowania (laminy, warstwy, ławice); struktury międzywarstwowe i wewnątrzwarstwowe. Erozyjne struktury sedymentacyjne - powierzchnie erozyjne (powierzchnie deflacyjne, lineacja prądowa, skarpy, mikrokliny, klify, rynny, jamki wirowe, kotły eworsyjne); osady rezydualne. Transportowe struktury sedymentacyjne - powierzchniowe (ripplemarki, klimbing, odsypy, nasypy, smugi, wstęgi, struktury cieniowe); wewnątrzwarstwowe (frakcjonalne uziarnienie, warstwowania prądowe). Depozycyjne struktury sedymentacyjne - powierzchnie warstwowania/laminacji, struktury adhezyjne, zaspy, trawertyny, laminity, rytmisty. Struktury deformacyjne - struktury obciążeniowe, impaktyty, koluwia osuwiskowe, spływowe, zawiesinowe, struktury konwekcyjne (diapiry, konwolucje); struktury iniekcyjne (dajki, żyły, intruzje klastyczne; struktury dyfuzyjne, ślady biogeniczne). Zwietrzeliny i profile zwietrzelinowe (saprolity, regolity, etchplena). **Ćwiczenia:** Analiza granulometryczna (sitowa i mikroskopowa, interpretacja procesowo-środowiskowa osadów ziarnistych). Analiza paleoprądów i paleotransportu (diagramy rozetowe, wektor wypadkowy, paleoskłon). Cykliczność sedymentacji (łańcuchy Markowa). Profil sedymentologiczny.
7.	Principles of sedimentology	**Lectures:** Distribution and classification of sedimentary processes [Erosion/corrosion - Transportation - Deposition (ETD)], the relationship between sedimentary texture and structure; process-and-time related subdivision of textures and sedimentary structures (ETD, primary, secondary); processes of hydraulic transport of the clastics (traction, saltation, suspension). Texture of granular sediments - grain size, grain shape (sphericity, roundness), grain orientation (lineation and imbrication); textural indicators of the time and the direction of transport. Structure of granular sediments - sedimentary surfaces, sedimentary layering, layering units (laminae, bed, strata), the intra-bed and inter-bed structures. Erosional sedimentary structures - erosional surfaces (deflation flat surfaces, parting lineation, escarpment, cliff, microcliff, troughs, scours, potholes, evorsion holes), residuals). Transportation sedimentary structures - surficial (ripples, climbing, lateral bars, inner bars, sand ribbons and bands, obstacle marks); intra-bed (grain gradation, current bedding). Depositional sedimentary structures - lamination/bedding surfaces, adhesion structures, obstacle dunes, travertine, laminites, rhytmites). Deformation structures (load structures, impactites, landslides, slumps, debrites, suspension current deposits (turbidites), convectional structures (diapirs, convolutions), injection structures (clastic dykes, veins, intrusions, diffusion cells, trace fossils). Weathering products and profiles (saprolites, regolites, etchplanes). **Classes:** Grain size analysis (sieve and microscopic analyses, process and environmental interpretation of grain sediments). Palaeocurrent and palaeotransport analysis (rose diagrams, vector mean, paleoslope). Cyclicity of deposition (Markov Chains). Sedimentary profile. **Field classes**: Field description and profiling of sedimentary rocks. Practical recognition of textural and structural features of sediments and sedimentary rocks. Recognition and interpretation of paleo-flow direction indicators. Recognition of the "way-up" indicators. Recognition and interpretation of biogenic and deformation structures;. Elements of regional geology of the Sudetes in the context of the paleogeographic evolution of the area.

		Wykłady: Rozkład i klasyfikacja procesów sedymentacyjnych [erozja / korozja - transport - osadzanie (ETD)], związek między teksturą i strukturą osadu; związany z procesem i czasem podział tekstur i struktur osadowych (ETD, pierwotny, wtórny); procesy hydraulicznego transportu gliny (trakcja, solenie, zawieszenie). Tekstura osadów ziarnistych - wielkość ziarna, kształt ziarna (sferyczność, okrągłość), orientacja ziarna (lineacja i nasiąkanie); teksturalne wskaźniki czasu i kierunku transportu. Struktura osadów ziarnistych - powierzchnie osadowe, warstwowanie osadowe, jednostki warstwowe (blaszki, złoże, warstwy), struktury wewnętrzne i międzywęzłowe. Erozyjne struktury osadowe - powierzchnie erozyjne (deflacja powierzchni płaskich, lineacja podziału, skarpa, klif, mikroklif, koryta, szorowania, dziury, otwory ewakuacyjne), pozostałości). Transport struktur osadowych - powierzchniowy (zmarszczki, wspinaczka, pręty boczne, pręty wewnętrzne, wstążki i taśmy z piaskiem, ślady przeszkód); łóżko wewnętrzne (gradacja ziarna, obecna ściółka). Osadowe struktury osadowe - powierzchnie laminujące / ściółkowe, struktury adhezyjne, wydmy przeszkodowe, trawertyn, laminity, rytmity). Struktury odkształcające (struktury obciążeniowe, uderzenia, osuwiska, spadki, resztki, osady prądu zawiesinowego (mętności), konstrukcje konwekcyjne (diapiry, zwoje), struktury wtryskowe (groble, żyły, wtargnięcia, komórki dyfuzyjne, śladowe skamieliny). (saprolity, regolity, trawniki). **Ćwiczenia:** Analiza wielkości ziarna (analizy sitowe i mikroskopowe, interpretacja procesowa i środowiskowa osadów zbożowych). Analiza paleocurrentu i paleotransportu (diagramy róży, średnia wektorowa, paleoslope). Cykliczność osadzania (łańcuchy Markowa). Profil osadowy. **Ćwiczenia terenowe:** Opis terenu i profilowanie skał osadowych. Praktyczne rozpoznawanie faktur i cech strukturalnych osadów i skał osadowych. Rozpoznawanie i interpretacja wskaźników kierunku paleo-flow. Uznanie wskaźników „up-up". Rozpoznawanie i interpretacja struktur biogennych i deformacyjnych; Elementy geologii regionalnej Sudetów w kontekście paleogeograficznej ewolucji obszaru.
8.	Geologia strukturalna	**Wykłady:** Zakresy zainteresowań, zadania i metody geologii strukturalnej i tektoniki, ich miejsce wśród nauk geologicznych; przegląd podstawowej literatury krajowej i światowej oraz czasopism naukowych dot. tych nauk. Pojęcie i metodologia analizy strukturalnej. Fizyczne podstawy geologii strukturalnej i tektoniki. Naprężenia i odkształcenia - podstawowe definicje, wzory i zależności. Elementy reologii i mechaniki skał. Współczesne naprężenia w masywach skalnych - metody pomiarów i interpretacja. Regionalne układy współczesnych naprężeń w skorupie ziemskiej i ich związek z tektoniką regionalną i globalną. Reżimy tektoniczne. Tektoniczne struktury kruche ich morfologia i geneza. Spękania skalne i uskoki. Rodzaje, morfologia i układy ciosu oraz ich geneza. Spękania przydyslokacyjne i termiczne. Rodzaje i geneza uskoków i kruchych stref ścinania. Systemy uskokowe nasuwcze, przesuwcze i normalne. **Ćwiczenia:** Metodyka analizy przestrzennej elementów orientacji struktur tektonicznych przy użyciu siatek projekcyjnych w odwzorowaniu Lamberta i Schmidta. Podstawowe metody analizy strukturalnej wybranych prostych struktur tektonicznych o charakterze kruchym i podatnym.

9.	Principles of structural geology Podstawy geologii strukturalnej	**Lectures:** Definitions, tasks and methods of structural geology and tectonics. Scope of interests, position among geological sciences; review of most important and international literature: manuals and periodicals. Notion and methods of structural analysis. Physical basis of structural geology and tectonics. Stress and strain - basic definitions, formulas and relationships. Elements of rheology and rock mechanics. Present-day in situ stresses in rock massifs - methods of measurements and interpretation. Regional patterns of in situ stresses in earth's crust and their relationships with regional and global tectonics. Tectonic regimes. Brittle tectonic structures - their morphology and origin. Brittle shear zones. Thermal jointing. Classification, morphology and origin of faults. Linked fault systems produced in thrusting, strike-slip and normal faulting regimes. **Classes:** Methods of spatial analysis of orientation aspects of tectonic structures using Lambert-Schmidt stereonets. Basic methods of structural analysis applied to selected simple tectonic structures originated in both brittle and ductile regimes. **Wykłady:** Definicje, zadania i metody geologii strukturalnej i tektoniki. Zakres zainteresowań, pozycja wśród nauk geologicznych; przegląd najważniejszej i międzynarodowej literatury: podręczników i czasopism. Pojęcie i metody analizy strukturalnej. Fizyczne podstawy geologii strukturalnej i tektoniki. Stres i odkształcenie - podstawowe definicje, wzory i zależności. Elementy reologii i mechaniki skał. Współczesne naprężenia in situ w masywach skalnych - metody pomiaru i interpretacji. Regionalne wzory naprężeń in situ w skorupie ziemskiej i ich związki z regionalną i globalną tektoniką. Reżimy tektoniczne. Kruche struktury tektoniczne - ich morfologia i pochodzenie. Kruche strefy ścinania. Łączenie termiczne. Klasyfikacja, morfologia i pochodzenie uskoków. Połączone systemy uszkodzeń wytwarzane w trybie pchania, uderzenia i poślizgu w normalnych warunkach. **Ćwiczenia:** Metody analizy przestrzennej aspektów orientacyjnych struktur tektonicznych z wykorzystaniem stereonetów Lambert-Schmidt. Podstawowe metody analizy strukturalnej zastosowane do wybranych prostych struktur tektonicznych powstałych w reżimach kruchych i plastycznych.
10.	Ćw. terenowe - Hydrogeologia z elementami hydrologii	**Ćwiczenia terenowe:** Pomiar objętościowego przepływu w cieku: określenie przepływu w cieku za pomocą młynka hydrometrycznego, określenie przepływu w cieku za pomocą metody pływakowej, metody obliczeniowe. Rejestracja objawów zawodnienia warstwy wodonośnej: charakterystyka wypływów wód podziemnych na powierzchnię terenu (źródła i wysięki), metody pomiaru wydajności źródeł i wysięków, pomiary parametrów fizyko-chemicznych wód w terenie, pobieranie próbek wód do analiz laboratoryjnych ze źródeł oraz studni. Strefa aeracji: makroskopowe rozpoznawanie skał tworzących strefę aeracji i ich charakterystyka. Mapa stosunków wodnych: wykonanie mapy stosunków wodnych, informacje zawarte na mapie hydrograficznej i hydrogeologicznej.
11.	Ćw. terenowe - Sedymentologia	**Ćwiczenia terenowe:** Najważniejsze stanowiska, zjawiska i procesy: Konradów. Formacja ze Szczawna (wizen-namur). Osady deltowe, mułowce hemipelagiczne, wapienie homogenitowe, piaskowce i zlepieńce (turbidyty i debryty, mechanoglify), koluwia osuwiskowe (amalgamacja zestawów, intraklasty, struktury płomieniowe). Profil syntetyczny cyklowemu deltowego, diachronizm, tempo subsydencji, rekonstrukcja paleogeografii zachodniej części basenu śródsudeckiego (faza inicjalna). Praca w zespołach. Golińsk. Formacja zlepieńców z Mieroszowa (sakson). Osady rzeczne i stożkowe. Piaskowce i zlepieńce, cyklotemy roztopowe, nasypy śródkorytowe, odsypy lateralne, paleogleby, koryta i bruki korytowe. Koluwium osuwiskowe i struktury deformacyjne (kontorsje, wulkany klasyczne, komory dyfuzyjne, diapiry, struktury iniekcyjne). Osady powodziowe (fale piaskowe, zawiesina frakcjonalna). Osady i struktury wydarzeniowe (sejsmit). Epizodyczna subsydencja. Profilowanie osadów aluwialnych, rekonstrukcja paleogeografii zachodniej części basenu śródsudeckiego (faza końcowa). Praca indywidualna. Tłumaczów. Ogniwo dolnych łupków walchiowych (autun). Osady jeziorne – pelagiczne i deltowe. Iłowce, mułowce i wapienie. Ripplemarki falowe i prądowe, szczeliny z wysychania, pseudomorfozy po gipsie i soli, tropy gadów. Profilowanie laminitów jeziornych, rekonstrukcja paleogeografii wschodniej części basenu śródsudeckiego (faza schyłkowa). Praca indywidualna.

		Hinczyce. Ogniwo środkowych łupków walchiowych (autun). Osady okresowych jezior, osady korytowe. Iłowce, mułowce i piaskowce. Laminity jeziorne, ripplemarki falowo-wiatrowe, inwadujące koryta dystrybucyjne. Cyklotemy rzeczno-jeziorne, profilowanie osadów jeziornych, Profilowanie laminitów jeziornych, rekonstrukcja paleogeografii wschodniej części basenu śródsudeckiego (faza schyłkowa). Praca indywidualna. Guzowata. Formacja zlepieńców z Wambierzyc (sakson). Osady stożkowe i rzeczne. Mułowce, piaskowce i zlepieńce (diamiktyty), wapienie pedogeniczne. Koluwia osuwiskowe (fałdy osuwiskowe, płaty deformacyjne, strefy ścinania). Koluwia spływowe (debryty, intraklasty). Kopalne gleby wapienne (kalicze: rozproszone, gruzłowe, laminowane i masywne). Pedymentacja i peneplenizacja regionalna. Profilowanie i opróbowanie, rekonstrukcja paleogeografii wschodniej części basenu śródsudeckiego (faza końcowa). Praca zespołowa w grupach. Góry Stołowe Ogniwa piaskowców Progu Radkowa, Szczelińca-Skalniaka (turon, koniak). Osady szelfowe i przybrzeżne. Piaskowce i piaskowce zlepieńcowate. Bliskie i dalekie osady sztormowe, osady rewowe i zarewowe, dystrybucyjne kanały szelfowe, synsedymentacyjna tektonika (warstwowania przekątne w wielkiej skali, synsedymentacyjne uskoki i strefy ścinania, ślady ucieczki gazu z osadu), ślady biogeniczne. Pomiary struktur kierunkowych, profilowanie. Rekonstrukcja paleogeografii późnej kredy w Sudetach. Praca indywidualna. Bystrzyca Stara. Mułowce dolnego i środkowego turonu. Osady szelfowe, skamieniałości, skamieniałości śladowe, opróbowanie i profilowanie. Rekonstrukcja paleogeografii późnej kredy w Sudetach, struktura rowu Górnej Nysy Kłodzkiej. Praca zespołowa w grupach Bystrzyca Kłodzka. Ogniwo środkowych piaskowców ciosowych (turon). Osady szelfowe, prodeltowe. Cykliczność sedymentacji, skamieniałości śladowe, strukturalne wskaźniki stopnia kompakcji. Rekonstrukcja paleogeografii późnej kredy w Sudetach. Praca indywidualna. Stary Waliszów. Osady serii heterolitycznej (tzw. iły idzikowskie, koniak). Osady szelfowe, dalekie osady sztormowe, turbidyty, skamieniałości i skamieniałości śladowe. Rekonstrukcja paleogeografii późnej kredy w Sudetach, struktura rowu Górnej Nysy Kłodzkiej, akomodacja. Praca indywidualna. Idzików Osady serii piaskowcowo-zlepieńcowej (tzw. zlepieńce Idzikowskie, santon). Osady plażowe i przybrzeżne, rewy, mikrokliny, sierpy plażowe, skamieniałości śladowe, bliskie osady sztormowe, warstwowania hamakowe, bruki sztormowe, powierzchnie reaktywacji, cykle progradacyjne. Rekonstrukcja paleogeografii późnej kredy w Sudetach, struktura rowu Górnej Nysy Kłodzkiej, akomodacja. Praca zespołowa w grupach. Ponadto: liczne stanowiska współczesnych osadów zboczowych, osadów rzecznych w dolinach Ścinawy i Nysy Kłodzkiej.
12.	Ćw. terenowe - Tektonika	**Ćwiczenia terenowe:** Analiza fałdów. Fałdy - pojęcia podstawowe, elementy i parametry geometryczne fałdów, klasyfikacje, obraz fałdu w projekcji planisferycznej, wyznaczanie osi fałdu, opracowanie statystyczne dużego zbioru pomiarów warstwowania – konstrukcja diagramu konturowego warstwowania, analiza geometrii fałdu na podstawie diagramu konturowego warstwowania. Analiza uskoków: pojęcia podstawowe, klasyfikacja uskoków, główne parametry powierzchni uskokowej i przemieszczenia uskokowego, praktyczna analiza parametrów przemieszczenia uskokowego, wyznaczanie osi głównych naprężeń na podstawie uskoków sprzężonych. Analiza spękań. Spękania, pojęcia podstawowe, typowe układy, morfologia powierzchni a geneza, cios w fałdach, analiza zespołów spękań, przykład opracowania dużego zbioru danych azymutalnych, konstrukcja diagramu kołowego (róży spękań).
13.	Ćw. terenowe - Geologia historyczna	**Ćwiczenia terenowe**: Studenci poznają budową geologiczną poszczególnych jednostek geologicznych fanerozoiku i ich wykształcenie litologiczne oraz zapis paleontologiczny: kambru (Góry Świętokrzyskie lub Czechy), ordowiku, syluru, dewonu i karbonu (Góry Świętokrzyskie, Bardzkie, niecka śródsudecka lub Czechy), triasu (Opolszczyzna), jury (Góry Świętokrzyskie), kredy górnej (Folwark k. Opola, rów Górnej Nysy, niecka północnosudecka lub Czechy), miocenu (Góry Świętokrzyskie). Sporządzają profile litologiczne i prowadzą obserwacje paleośrodowiskowe, paleontologiczne i sedymentologiczne w badanych odkrywkach.

14.	Ćw. terenowe - Geologia z elementami geomorfologii	**Ćwiczenia terenowe:** 2 tematy nadrzędne: (1) Zapis w skałach i strukturach zjawisk związanych z frontem orogenicznym waryscydów we wschodniej części masywu czeskiego. (2) Zapis w rzeźbie i osadach neogeńskich i współczesnych procesów wypiętrzania Sudetów i zachodniego obszaru przedkarpackiego. Zagadnienia szczegółowe: Geologia i rzeźba Krasu Morawskiego (zapis procesów w paleozoicznych skałach węglanowych i klastykach, analiza rzeźby krasowej w powiązaniu z młodymi procesami tektonicznymi, wzorcowa organizacja ruchu turystycznego w popularnych obiektach geoturystycznych). Moldanubikum, kopuła Svratki, Wyżyna Czesko-Morawska (interpretacja zapisu procesów orogenicznych w skałach krystalicznych i osadach basenów śródgórskich, problemy lokalizacji elektrowni atomowej). Basen kulmowy, geologia i rzeźba Bramy Morawskiej (analiza wykształcenia osadów turbidytowych; analiza zapisu procesów tektonicznych w karbońskich i dewońskich seriach osadowych, współczesna rzeźba krawędzi tektonicznej Sudetów - Brama Morawska, kras termalny, wody mineralne, przykład nowocześnie zagospodarowanego uzdrowiska). Seria Branny, nasunięcie ramzowskie, strefa Starego Města, masyw Sobotina (rekonstrukcja tektoniki waryscyjskiej - zapis kolejnych etapów deformacji w skałach metamorficznych, analiza pozycji skał magmowych w strefach orogenicznych i w strefach deformacji neogeńskich). Kopuła Desny i kopuła Keprnika, rzeźba Wysokiego Jesionika (metody geologii strukturalnej i petrologii metamorficznej w odniesieniu do procesów orogenicznych, związek współczesnej rzeźby Sudetów z procesami młodej tektoniki -powierzchnie zrównań i krawędzie morfologiczne, drobne formy rzeźby strefy wysokogórskiej). Granitoidy masywu Żulowej i ich osłona (analiza pozycji skał magmowych w strefach orogenicznych).
15.	Ćw. terenowe - Mineralogia i petrologia	**Ćwiczenia terenowe**: Zasady rozpoznania i opróbowania skał w czasie badań terenowych w skali pojedynczego odsłonięcia, pojedynczej serii skalnej, kompleksu serii skalnych; wnioskowanie w czasie badań terenowych o warunkach metamorfizmu skał przeobrażonych oraz krystalizacji law i magm. Określanie w warunkach terenowych historii geologicznej i kontekstu geotektonicznego badanych skał/zespołów skalnych. Badania mineralogiczne i petrograficzne w warunkach miejskich. Słynne kolekcje mineralogiczne i geologiczne świata.
16.	Historia środowiskowa i geoarcheologia	**Wykłady:** Historia środowiskowa, archeologia środowiskowa, geoarcheologia - przegląd pojęć i klasyfikacji. Metody środowiskowych badań archeologiczno-geologicznych. Charakterystyka form i przedmiotów zabytkowych z różnych epok pradziejów (epoka kamienna, brązu, żelaza, okres wpływów rzymskich, średniowiecze) w kontekście zmian w otaczającym środowisku. Metodyka i przykłady zastosowania badań geologiczno-środowiskowych różnych obiektów archeologicznych (zabytki kamienne, ceramika, kamienie jubilerskie i budowlane oraz inne). Rola i zadania geologów podczas badań paleośrodowisk archeologicznych. Sposoby przedstawiania wyników badań geologiczno-środowiskowych.
17.	Proseminarium	**Konwersatorium:** Wprowadzenie do przedmiotu, zakres i organizacja spotkań, podstawy formułowania tez i hipotez naukowych, prawidłowa konstrukcja pracy dyplomowej, wymogi stawiane pracy licencjackiej i magisterskiej. Wybór tematyki do przygotowania rozprawy dyplomowej, zasady tworzenia strony tytułowej i wstępu pracy naukowej, wyróżnienie metod badawczych potrzebnych do realizacji zaplanowanego tematu. Ustalenie problematyki pracy proseminaryjnej z prezentacją tez i metod weryfikacji, dyskusja, część teoretyczna pracy dyplomowej – stan badań, lokalizacja, sytuacja geologiczna. Zasady wyszukiwania literatury naukowej, prawidłowe cytowanie literatury (monografie, artykuły i in.), wprowadzenie do zagadnienia własności intelektualnej, zasady udostępniania dokumentów na podstawie licencji OA (open access). Zasady tworzenia opisu metodologii badań, wyników i wniosków. Ilustrowanie prac naukowych – przygotowanie tabel, grafik, map. Przygotowanie skróconych form tekstu naukowego – streszczenie i abstrakt, różnice między abstraktem konferencyjnym a abstraktem artykułu naukowego. Prezentacje naukowe – zasady przygotowania dobrej prezentacji naukowej – układ, treść, zasady utrzymania uwagi widowni, prezentacje seminaryjne i konferencyjne, System Identyfikacji Wizualnej UWr,

18.	Przedsiębiorczość i zarządzanie małą firmą	**Wykłady:** Planowanie kariery zawodowej geologa. Skuteczne ubieganie się o pracę. Biznes plan przedsięwzięcia geologicznego. Pojęcie, istota oraz zasady funkcjonowania małych i średnich przedsiębiorstw ze szczególnym uwzględnieniem firm geologicznych. Źródła finansowania małych i średnich przedsiębiorstw. Opis i wyjaśnienie podstawowych zagadnień niezbędnych do założenia własnej firmy geologicznej. Podstawowe zasady i funkcje uproszczonej rachunkowości, różnice między rachunkowością finansową, a uproszczoną rachunkowością podatkową. Wybór najkorzystniejszej formy opodatkowania małej firmy podatkiem dochodowym. Budowa i zasady ewidencyjne podatkowej księgi przychodów i rozchodów. Podatek od towarów i usług w małej firmie, rejestry VAT. Marketing i zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem. Możliwości wsparcia małych i średnich przedsiębiorstw ze środków unijnych ze szczególnym uwzględnienie specyfiki geologii. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Przygotowanie listu motywacyjnego i CV, przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej. Opracowanie biznes planu przedsięwzięcia geologicznego. Rejestracja własnej działalności (firmy geologicznej): formularz do rejestracji działalności gospodarczej, formularz do rejestracji spółki, wniosek REGON, wniosek NIP, rozliczania podatku dochodowego od jej działalności, rozliczenia z ZUS. Sporządzanie ofert, rozliczanie wykonanych prac.
Semestr V		
1.	Geofizyka	**Wykłady:** Przedmiot, cele i podział geofizyki. Podstawowe metody geofizyki: magnetyczne, geoelektryczne, sejsmiczne (w tym - akustyczne), georadarowe. Metodyka prowadzenia badań geofizycznych. Interpretacje jakościowe i ilościowe danych geoelektrycznych (elektrooporowych, PS) Podstawowe metody geofizyki wiertniczej. Podstawy interpretacji wyników badań sejsmicznych i georadarowych. **Ćwiczenia laboratoryjne**: Metoda georadarowa. Sejsmika i akustyka otworowa. Związki modułów sprężystości z prędkościami fal podłużnych i poprzecznych. Warunki powstawania fal odbitych i refrakcyjnych. Modelowanie hodografów refleksyjnych i refrakcyjnych dla różnych parametrów ośrodka. Oporność elektryczna, pole elektryczne, profile elektryczne, metoda PS (powierzchniowa i otworowa).
2.	Geologia inżynierska	**Wykłady**: Klasyfikacje gruntów według obowiązujących norm. Właściwości fizyczne i mechaniczne gruntów. Rodzaje naprężeń w podłożu gruntowym i podstawowe metody ich obliczeń. Obliczenia nośności według I i II stanu granicznego. Rodzaje i przeznaczenie map geologiczno-inżynierskich. Zasady sporządzania opinii i dokumentacji geotechnicznych i geologiczno-inżynierskich. Charakterystyka i ocena wybranych procesów geodynamicznych. Problemy geologiczno-inżynierskie i środowiskowe związane z wybranymi inwestycjami. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Makroskopowe rozpoznawanie gruntów. Badania właściwości fizycznych i oznaczanie składu granulometrycznego gruntów. Granice konsystencji i stany gruntów spoistych. Stany gruntów sypkich. Ściśliwość gruntów, moduły ściśliwości. Wytrzymałość gruntów na ścinanie. Zasady sporządzania przekrojów geologiczno-inżynierskich, wydzielanie warstw geotechnicznych. Opracowanie opinii geotechnicznej.
3.	Metody statystyczne w geologii	**Wykłady:** Opis i wyjaśnienie podstawowych elementów statystyki opisowej. Populacja generalna a populacja próbna, opis tabelaryczny, szereg rozdzielczy, graficzna prezentacja wyników; miary tendencji centralnej: średnia arytmetyczna, średnia geometryczna, średnia ważona; miary zróżnicowania: wariancja, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności; miary asymetrii-współczynnik skośności; miary koncentracji - kurtoza. Testowanie normalności rozkładu, test Z, test t Studenta w estymacji przedziałowej średniej i wariancji. Analiza wariancji jako metoda porównywania średniej kilku grup, dwuczynnikowa analiza wariancji, kowariancja, współczynnik korelacji Pearsona, analiza regresji (modele wielomianowe). Jedno-, dwu- i wielowymiarowa analiza dyskryminacyjna, analiza skupień przy zastosowaniu odległości w przestrzeni wielowymiarowej i współczynnika korelacji, sporządzanie dendrogramów. Analiza szeregów czasowych i przestrzennych wyznaczanie trendów,

		modele autokorelacyjne, analiza fourierowska. Korelacja rang Spearmana, test Manna-Whitneya, macierz częstości przejść Markova. Pomiary kierunkowe jako wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej, obliczanie składowych wektora wypadkowego, wyznaczanie kąta wierzchołkowego przedziału ufności. Sporządzanie histogramów azymutalnych i diagramów w projekcji Schmidta, Lamberta. Zmienna zregionalizowana o rozkładzie ciągłym i nieciągły, semiwariogramy. Triangulacja liniowa, powierzchnie trendu, ruchoma średnia ważona, algorytm minimalnej krzywizny i kriging jako narzędzia wyliczania map w programie Surfer. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Wyznaczanie miar rozkładu. Skala nominalna, porządkowa, interwałowa. Miary tendencji centralnej: średnia arytmetyczna, średnia geometryczna, średnia ważona. Wyznaczanie miar rozkładu i estymacja. Miary zróżnicowania: wariancja, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, błąd standardowy, standaryzacja danych. Mediana, moda. Miary asymetrii: współczynnik skośności. Miary koncentracji: kurtoza. Próba a populacja, parametry obciążone i nieobciążone. Weryfikacja hipotez: testowanie normalności rozkładu, Test chi-kwadrat, test t-Studenta w estymacji przedziałowej średniej i wariancji. Analiza wariancji. Analiza współzależności zmiennych: analiza korelacji i analiza regresji Dwuczynnikowa analiza wariancji, kowariancja, współczynnik korelacji Pearsona, analiza regresji. Testy nieparametryczna i analiza częstości przejść. Korelacja rang Spearmana, test Manna–Whitneya, macierz przejść Markowa. Statystyczna analiza danych kierunkowych. Sporządzenie histogramów azymutalnych i diagramów w projekcji Schmidta-Lamberta. Wykonanie map w programie Surfer przy wykorzystaniu różnych metod wyliczania map: krigingu, algorytmu minimalnej krzywizny, triangulacji liniowej.
4.	Geologia złóż	**Wykłady:** Informacje wstępne: wykorzystanie kopalin w historii ludzkości, epoka kamienia, brązu, żelaza, wykorzystanie pierwiastków w historii, poglądy o skałach, rudach i minerałach, zużycie surowców energetycznych, podstawowe pojęcia z geologii złóż, pojęcie kopaliny i jej zmiana w czasie historycznym, podziały minerałów (składników) w złożach, rozkład produkcji kopalin na świecie, polityka międzynarodowa a problem złóż kopalin, przykładowe zastosowanie kopalin strategicznych, notowania giełdowe strategicznych surowców. Procesy złożotwórcze: sposoby koncentracji substancji złożowej, zmiany mineralne w złożach, geneza substancji mineralnych i maceratów. Obszary, poziomy, czas tworzenia się kopalin: prowincja kopalin, okręgi kopalin, rejony kopalin, pola kopalin, złoża z ciał złożowych – podziały, przykłady i charakterystyka, poziomy powstawania złóż kopalin, strefy głębokościowe – charakterystyka kopalin, długość procesów złożotwórczych. Miejsce geologii złóż w teoriach tektoniki płyt i ekspansji ziemi: schemat rozkładu płyt litosfery a rozkład złóż na ziemi, schemat występowania złóż w pobliżu stref benioffa, strefy kolizji kontynentów, charakterystyka złóż kopalin, pozycja złóż a globalna tektonika. Formy ciał kopalin (złóż): formy kopalin stałych- podział, przykłady i charakterystyka, formy kopalin ciekłych i gazowych- podział, przykłady i charakterystyka. Klasyfikacje złóż kopalin- klasyfikacje i przykłady: w zależności od czasu powstania złoża w stosunku do otoczenia, ze względu na źródło energii, ze względu na stan skupienia, ze względu na rozpowszechnienie w skorupie ziemskiej, ze względu na wielkość zasobów, ze względu na warunki występowania w skorupie, ze względu na stosunek do powierzchni ziemi, ze względu na rodzaj roztworów, klasyfikacje złóż endogenicznych, inne klasyfikacje złóż. Ogólna metalogeneza (mineralogeneza) głównych jednostek globu: złoża platform (archaicznych kratonów), złoża mobilnych krawędzi kontynentów (geosynklin), złoża wszechoceanu, metalogeneza egzogeniczna wszechoceanu, konkrecje Fe-Mn, hydraty metanowe. Złoża metali: teorie źródła substancji rudnej, epoki mineralogiczne, koncentracja metali w historii ziemi. Złoża magmowe: główne kopaliny w złożach, formy ciał złożowych, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż magmowych. Złoża pegmatytowe: główne kopaliny w złożach, formy ciał rudnych złóż, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż pegmatytowych. Złoża karbonatytowe: główne kopaliny w złożach, formy ciał rudnych złóż, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż karbonatytowych. Złoża skarnowe. główne kopaliny w złożach, formy ciał złóż, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż skarnowych. Złoża pneumo-hydrotermalne: główne kopaliny w złożach,

		formy ciał złóż, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż pneumo-hydrotermalnych. Złoża metamorfogeniczne: główne kopaliny w złożach ze względu na fację metamorficzną, formy ciał złóż, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż metamorfogenicznych. Złoża wietrzeniowe: schemat powstawania złóż wietrzeniowych, podziały złóż ze względu na formę i warunki tworzenia, główne kopaliny w złożach, formy ciał złóż, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż wietrzeniowych. Złoża rozsypiskowe: geneza i podziały, główne kopaliny w złożach, formy ciał złóż, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż rozsypiskowych. Złoża osadowe: charakterystyka złóż: mechanogenicznych, chemogenicznych biochemogenicznych, wulkaniczno-osadowych, główne kopaliny w złożach, formy ciał złóż, skład mineralny złóż, przykłady budowy geologicznej złóż osadowych. Złoża osadowe biochemogeniczne (biochemiczne): charakterystyka kaustobiolitów, schematy złóż roponośnych, gazonośnych i węglowych, hipotezy powstania złóż kaustobiolitów, baseny węglowe, ropo- i gazonośne na świecie, zasoby głównych eksporterów gazy ziemnego, ropy naftowej i węgla, przykłady budowy geologicznej złóż kaustobiolitów na świecie. Złoża Polski: złoża surowców energetycznych (ropy naftowej, gazu ziemnego i ropy naftowej), złoża rud żelaza, złoża rud metali kolorowych, złoża kopalin niemetalicznych, złoża surowców skalnych. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Podstawowe pojęcia kopalin metalicznych: ruda, substancja użyteczna, kopalina, wykorzystanie gospodarcze, surowiec, minerał, mineraloid, pojęcia kruszec, ruda w Polsce i na świecie, podziały kruszców, pozyskiwanie metali, wykorzystanie metali w historii ludzkości. Metale – charakterystyka: średnia zawartość w skorupie ziemskiej, zawartość metalu w rudach zwięzłych, domieszki metali w innych rudach, zawartość metalu w solankach, szlamach, popiołach i innych źródłach. Kopaliny metaliczne: rudy żelaza: Fe, rudy metali staliwnych (Mn, Cr, Ni, Co, Mo, W, Ti, V, Zr, Nb,Ta), rudy metali nieżelaznych (Cu, Pb, Zn, Sn, Hg), rudy metali kruchych (As, Bi, Sb), rudy metali lekkich (Al, Be, Mg, Li, Cs, Ti), rudy metali szlachetnych (Ag, Au, PGE), rudy pierwiastków promieniotwórczych (U, Th, Rad, inne), rudy metali rzadkich (Sc, Ga, Ge, Cs, In, Nb, Ta, inne), rudy lantanowców (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Lu, inne). Procedura badania (identyfikacji) rud: badania w mikroskopie do światła odbitego, badania chemiczne, badania specjalne. Makroskopowe oznaczanie minerałów rudnych - praktyczna nauka i oznaczanie typowych rud w zestawach dydaktycznych, twardość minerałów kruszcowych, metody oznaczania twardości ze względu na sposób oddziaływania na próbkę. Badania podstawowe rud metali: badania w mikroskopie do światła odbitego-zajęcia demonstracyjno-praktyczne. Struktury i tekstury rud: struktury genetyczne i morfologiczne rud, klasyfikacja genetyczna tekstur rud, struktury i tekstury rud łatwo wzbogacanych, struktury i tekstury rud trudno wzbogacanych, technologiczne badania struktur i tekstur rud, geometryczna klasyfikacja struktur w procesie wzbogacenia, zajęcia praktyczne na okazach próbek rud. Koncentracja (separacja) kruszców: istota procesu separacji, bilans separacji zajęcia praktyczne z: separacji w cieczach ciężkich, separacja elektryczna, separacja magnetyczna, separacja w strudze wody, metody flotacyjne. Charakterystyka największych złóż metali na świecie i w Polsce-seminarium: główne złoża rudy żelaza: Fe; główne złoża rudy metali staliwnych (Mn, Cr, Ni, Co, Mo, W, Ti, V, Zr, Nb, Ta); główne złoża rudy metali nieżelaznych (Cu, Pb, Zn, Sn, Hg); główne złoża rudy metali kruchych (As, Bi, Sb); główne złoża rudy metali lekkich (Al, Be, Mg, Li, Cs, Ti); główne złoża rudy metali szlachetnych (Ag, Au, PGE); główne złoża rudy pierwiastków promieniotwórczych (U, Th, Rad, inne); główne złoża rudy metali rzadkich (Sc, Ga, Ge, Cs, In, Nb, Ta, inne); główne złoża rudy lantanowców (La, Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Lu, inne). Ropa naftowa i gaz ziemny: geneza ropy naftowej i gazu ziemnego, skład chemiczny węglowodorów ciekłych i gazowych, własności fizyczne ropy naftowej i gazu ziemnego, skały macierzyste, skały zbiornikowe, porowatość i przepuszczalność, pułapki ropo- i gazonośne. Węgle: warunki gromadzenia się materii organicznej, procesy wzbogacania w pierwiastek C, torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny, antracyt, budowa węgli, skład maceralny, mikrolitotypy, linotypy, własności techniczne węgli, klasyfikacja polska, przegląd zagłębi polskich. Surowce chemiczne: charakterystyka i główne złoża w Polsce i na świecie: sole kamienne, potasowo-magnezowe, siarka, fosforyty, baryt, fluoryt, magnezyt, borany, azotany.

5.	Economic geology Geologia złóż	**Lectures:** Types of mineral resources (metallic, chemical, fossil fuels, building stones etc.). Geochemical classification of elements and principles of mineral deposits formation. Role of magmatic processes. Role of water. Mineral deposits related to diagensis and metamorphic processes. Mineral deposits connected with ocean floor magmatism (e.g. VHMS, SEDEX). Mineral deposits of active continental margins. Mineral deposits of platform areas (e.g. MVT). Mineral deposits related to weathering. Sedimentary mineral deposits (metallic, chemical and building materials). Fossil fuels: peat, lignite, coal, hydrocarbons **Laboratory classes:** review of minerals, ores, and deposits **Wykłady**: Rodzaje zasobów mineralnych (metaliczne, chemiczne, paliwa kopalne, kamienie budowlane itp.). Geochemiczna klasyfikacja pierwiastków i zasady tworzenia złóż mineralnych. Rola procesów magmowych. Rola wody. Złoża mineralne związane z diagenezą i procesami metamorficznymi. Złoża mineralne związane z magmatyzmem dna oceanu (np. VHMS, SEDEX). Złoża mineralne aktywnych marginesów kontynentalnych. Złoża mineralne obszarów platformy (np. MVT). Złoża mineralne związane z wietrzeniem. Osadowe złoża minerałów (metaliczne, chemiczne i budowlane). Paliwa kopalne: torf, węgiel brunatny, węgiel, węglowodory **Ćwiczenia laboratoryjne:** przegląd minerałów, rud i złóż
6.	Gemmologia	**Wykłady:** Podstawowe definicje i podstawy klasyfikacji w gemmologii. Historia i rozwój metod oznaczania własności fizycznych kamieni jubilerskich. Badanie lupowe i mikroskopowe. Własności optyczne kamieni jubilerskich i sposoby ich oznaczania z zastosowaniem polaryskopu, dychroskopu i refraktometru kontaktowego. Inne metody badań gemmologicznych. Tok postępowania podczas prowadzenia badań kamieni szlachetnych na przykładzie wzorców europejskich (RAL, CIBJO) i amerykańskich (GIA). Zasady badań i wyceny brylantów. Świadectwa badań gemmologicznych i ich przygotowywanie. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Badanie cech makroskopowych kamieni jubilerskich. Ocena jakości surowca. Badanie lupowe – zasady ich prowadzenia, oznaczanie wrostków i cech optycznych za pomocą lupy aplanatyczno-achromatycznej. Praktyczne badania własności optycznych kamieni na polaryskopie, dychroskopie i za pomocą flitru Chalsea. Pomiary współczynnika załamania światła za pomocą refraktometru kontaktowego oraz refleksometru. Pokaz badania brylantów na stanowisku diagnostycznym oraz badania mikroskopowego wrostków. Obliczanie i szacowanie wartości oszlifowanych kamieni kolorowych oraz brylantów.
7.	Metody badania jakości wód i gruntów	**Wykłady:** Jednostki koncentracji składników w wodzie. Składniki wód naturalnych. Właściwości fizyczne i chemiczne wód naturalnych. Pobór próbek wody. Podział metod analizy wody. Przegląd metod analizy wody. Ocena jakości wód. Badania jakości gruntów. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Organizacja prac laboratorium chemicznego. Oznaczanie przewodności elektrolitycznej i odczynu wody. Oznaczanie kwasowości i zasadowości wody. Oznaczanie twardości i zawartości chlorków. Oznaczanie azotanów(V), siarczanów(VI) i żelaza ogólnego. Pobór próbek wody – terenowe metody pomiaru podstawowych parametrów fizyko-chemicznych wody. Określenie jakości analiz i ocena jakości wody. Pobór próbek gleby - analiza jakości w terenie. Oznaczanie odczynu gleby i kwasowości hydrolitycznej. Oznaczanie sumy zasad wymiennych i zawartości siarczanów w glebie. Ocena jakości gruntów.
8.	Podstawy geoturystyki	**Wykłady:** Kluczowe terminy geoturystyki i ochrony przyrody nieożywionej, prawne podstawy tej ochrony. Historia i rozwój geoturystyki na świecie jako nowej gałęzi turystyki i realizacji zasady zrównoważonego rozwoju. Atrakcje geoturystyczne Europy i ich udostępnianie, ze szczególnym uwzględnieniem regionu środkowoeuropejskiego. Klasyfikacje obiektów geoturystycznych w Europie z omówieniem ważniejszych przykładów. Zasady ustanawiania i waloryzacji obiektów geoturystycznych. Wykorzystanie walorów geoturystycznych w promocji regionu, aktywacji jego gospodarki i integracji lokalnej społeczności – przykłady sukcesów i porażek, i ich przyczyny. Rola geoturystyki w edukacji przyrodniczej społeczeństwa – porównanie różnych modeli, w tym skandynawskiego i polskiego. Znaczenie geoturystyki w zachowaniu miejscowych historycznych tradycji

		górnictwa i przemysłu wydobywczego. Zagrożenia dla środowiska związane z geoturystyką i przeciwdziałanie im. Prawne możliwości zbierania kolekcjonerskiego minerałów, skał i skamieniałości. **Ćwiczenia:** Zasady projektowania ścieżek geoturystycznych i podstawy geoturystyki miejskiej. Potencjalne walory geoturystyczne Wrocławia i okolic (wycieczka ze studentami po Wrocławiu lub w jego okolicach). Przygotowanie projektu ścieżki geoturystycznej z wybranego przez studentów obszaru na podstawie kwerendy literatury i własnego rekonesansu terenowego. Projekt realizuje grupa studentów, obszar badań może być wybrany również spoza Dolnego Śląska (w uzgodnieniu z prowadzącymi). Przedstawienie prezentacji multimedialnej projektowanej ścieżki geoturystycznej. Dyskusja nad projektem z podaniem uzasadnienia wyboru poszczególnych obiektów, przedstawienie waloryzacji punktów, oceny potencjalnej wartości ścieżki, np. w edukacji społeczeństwa. Krótki pisemny raport z projektu.
9.	Minerały skałotwórcze	**Wykłady:** Grupy minerałów skałotwórczych. Wybrane zagadnienia z zakresu krystalochemii. Identyfikacja minerałów w świetle przechodzącym. Analizy chemiczne minerałów i ich opracowanie. Klasyfikacja, struktura, skład chemiczny, własności fizyczne i optyczne, występowanie i geneza głównych grup minerałów skałotwórczych. Minerały grupy SiO2. Skalenie. Skaleniowce. Oliwiny. Miki, minerały ilaste i inne krzemiany warstwowe. Pirokseny. Amfibole. Inne krzemiany (granaty, minerały grupy epidotu, grupa Al2SiO5, kordieryt, staurolit, cyrkon, tytanit, turmalin, zeolity). Niekrzemiany (węglany, siarczany, siarczki, tlenki i wodorotlenki, fosforany). **Ćwiczenia:** W ramach ćwiczeń studenci zapoznają się z minerałami w płytkach cienkich oraz opracowują dane chemiczne dotyczące tych minerałów.
10.	Tektonika	**Wykłady:** Tektoniczne struktury podatne, ich morfologia i geneza. Fałdy - pojęcia, definicje, morfologia, mechanizmy fałdowania. Podatne strefy ścinania, foliacje i lineacje - podział, geneza, metody analizy i interpretacji. Deformacja progresywna. Wskaźniki ścinania. Budowa i typy litosfery i skorupy ziemskiej. Litosfera i skorupa oceaniczna i kontynentalna - budowa, geneza, ewolucja. Tektonika płyt litosfery i dawniejsze teorie geotektoniczne. Podział litosfery na płyty, rodzaje krawędzi i kinematyka płyt. Elementy geometrii sferycznej. Wielkie struktury dna oceanów, spreding i konsumpcja dna oceanicznego. Grzbiety i rowy oceaniczne - typy, morfologia, geneza. Równie abisalne, strefy subdukcji i ich budowa oraz związane z nimi procesy. Liniowe ciągi wulkanów, plamy gorąca. Plateau oceaniczne. Wielkie struktury kontynentalne. Kratony, pasma fałdowe/orogeny, baseny sedymentacyjne, ryfty i ich ewolucja. Geologia obrzeży kontynentalnych. Tektonika akrecyjna, kolaże tektoniczne. Procesy ewolucji litosfery i skorupy ziemskiej. Cykl Wilsona, recykling skorupy oceanicznej, jednokierunkowa ewolucja skorupy kontynentalnej. Cykl rozwojowy superkontynentów.
11.	Principles of tectonics Podstawy tektoniki	**Lectures:** Tectonic ductile structures - their morphology and origin. Folds - notions, definitions, morphology, folding mechanisms. Superposition of successive fold generations. Ductile shear zones, foliations and lineations - classification, origin, interpretation. Progressive strain. Shear-sense indicators. Structures and basic types of the lithosphere and earth's crust. Oceanic versus continental lithosphere and crust - composition, origin, evolution. Plate tectonics and earlier 'geotectonic' theories. Subdivision of the earth's lithosphere into tectonic plates, types of plate boundaries, plate kinematics and dynamics. Elements of spherical geometry. Convection currents in the mantle. Major structures of the ocean basins, spreading and consumption of the ocean floor. Mid-ocean ridges and trenches. Abyssal plains, subduction zones - their structure and related processes. Linear chains of volcanoes, hot spots and mantle plumes. Oceanic plateaux. Large structures of the continents. Cratons, fold belts/orogens, sedimentary basins, rifts and their evolution. Geology of passive margins. Accretionary tectonics, tectonic collages. Evolution of the lithosphere and the earth's crust. Wilson cycle, recycling of the oceanic crust, unidirectional evolution of the continental crust. Supercontinental cycle.

		Wykłady: Tektoniczne struktury ciągliwe - ich morfologia i pochodzenie. Fałdy - pojęcia, definicje, morfologia, mechanizmy powstawania. Superpozycja kolejnych generacji fałdów. Strefy ścinania plastycznego, foliacje i lineacje - klasyfikacja, pochodzenie, interpretacja. Postępujące obciążenie. Wskaźniki wyczuwania ścinania. Struktury i podstawowe typy litosfery i skorupy ziemskiej. Litosfera oceaniczna a litosfera kontynentalna i skorupa - skład, pochodzenie, ewolucja. Tektonika płyt i wcześniejsze teorie „geotektoniczne". Podział litosfery ziemi na płyty tektoniczne, rodzaje granic płyt, kinematyka i dynamika płyt. Elementy geometrii sferycznej. Prądy konwekcyjne w płaszczu. Główne struktury basenów oceanicznych, rozprzestrzenianie się i zużycie dna oceanu. Grzbiety i rowy oceanu środkowego. Równiny otchłani, strefy subdukcji - ich struktura i powiązane procesy. Liniowe łańcuchy wulkanów, gorących punktów i pióropuszy płaszczowych. Oceaniczne płaskowyże. Duże struktury kontynentów. Kratony, składane pasy / orogeny, baseny osadowe, szczeliny i ich ewolucja. Geologia marginesów pasywnych. Tektonika akordeonowa, kolaże tektoniczne. Ewolucja litosfery i skorupy ziemskiej. Cykl Wilsona, recykling skorupy oceanicznej, jednokierunkowa ewolucja skorupy kontynentalnej. Cykl nadkontynentalny
Semestr VI		
1.	Górnictwo i wiertnictwo	**Wykłady:** Wiertnictwo: rozwój technik wiertniczych, wiercenia ręczne, udarowe, okrętne, obrotowe, zasady wiercenia obrotowego: skrawanie, kruszenie, ścieranie, czynności, zespoły maszyn, czynniki wpływające na postęp wiercenia obrotowego, parametry techniczne wiercenia obrotowego. Sprzęt wiertniczy: świdry, rury płuczkowe, obciążniki, rury okładzinowe, konstrukcja odwiertu. Płuczka wiertnicza, cementowanie rur okładzinowych, utrudnienia i awarie wiertnicze. Wiercenia specjalne, funkcja geologa na wierceniach. Górnictwo: historyczny rozwój górnictwa, etap geologiczny rozpoznania złoża. Etap górniczy: udostępnianie złóż w kopalniach odkrywkowych, systemy urabiania i systemy eksploatacji, urządzenia wydobywcze. Górnictwo podziemne – mechanika górotworu: wyrobiska górnicze, kształty, funkcje, rozkład ciśnień górotworu w otoczeniu wyrobiska, strefy odprężone oddziaływanie ciśnień na obudowy górnicze, wpływ eksploatacji na zachowanie się górotworu i powierzchni terenu. Wentylacja i zagrożenia kopalniane. Funkcja geologa w zakładzie górniczym. **Ćwiczenia:** zadania z zakresu wykładów.
2.	Kartografia geologiczna	**Wykłady:** Pojęcia podstawowe z zakresu kartografii, geodezji, kartografii geologicznej, definicja mapy i jej historia, historia mapy geologicznej, elementy składowe i załączniki do map; odwzorowania kartograficzne, układy współrzędnych, pomiary geodezyjne w terenie, system GPS w kartografii, podkłady topograficzne map geologicznych; mapy geologiczne, etapy prac kartograficznych, zakres obserwacji geologicznych w pracach kartograficznych i sposoby ich rejestracji, dodatkowe zdalne i pośrednie źródła danych do mapy geologicznej; organizacja pozyskiwania danych, zastosowanie oprogramowania komputerowego do archiwizacji, zarządzanie i przetwarzania danych wyjściowymi do mapy; edycja mapy geologicznej, zakres znaków i symboli graficznych, mapa analogowa i numeryczna w edycji. Dokumenty prawne w kartografii geologicznej oraz instrukcje do map seryjnych. **Ćwiczenia:** Mapa geologiczna, symbole stosowane na mapach geologicznych i topograficznych, orientacja prostych i płaszczyzn w przestrzeni, pomiar orientacji struktur geologicznych, określanie orientacji prostych i płaszczyzn na podstawie map geologicznych, określanie miąższości warstwy i głębokości jej zalegania w różnych punktach mapy, kreślenie przekroju geologicznego; struktury fałdowe w obrazie kartograficznym i przekroju; określanie parametrów prostych struktur fałdowych na podstawie mapy geologicznej; struktury uskokowe w obrazie kartograficznym i przekroju; określanie parametrów przemieszczenia uskokowego na podstawie mapy geologicznej; powierzchnie niezgodności w obrazie kartograficznym i przekroju; piętra strukturalne, ciała intruzywne oraz metamorficzne w obrazie kartograficznym i przekroju, udział metod analizy strukturalnej w interpretacji kartograficznej; mapy miąższościowe, zasady i metody interpolacji, wyznaczanie geometrii i

		rozkładu przestrzennego struktur geologicznych na podstawie danych otworowych; bilansowanie przekrojów geologicznych, analiza i interpretacja map obszarów o złożonej budowie geologicznej, pozyskiwanie informacji użytkowych z mapy geologicznej; wykorzystanie danych otworowych do konstrukcji mapy geologicznej i rozwiązywania zagadnień budowy geologicznej obszarów.
3.	Ćw. terenowe - Górnictwo i wiertnictwo	**Ćwiczenia terenowe**: Program ulega modyfikacjom w zależności od dostępności obiektów oraz optymalizacji tras przejazdów. Dzień 1 – głębokie wiercenie obrotowe poszukiwawcze i/lub budowa szybu kopalnianego i/lub magazyn gazu ziemnego w Wierzchowicach: zasady BHP, budowa sprzętu, cel wiercenia, profil geologiczny, jednostka geologiczna w której odbywa się wiercenie, opis zwiercin/rdzenia, rola geologa na wierceniu, budowa szybów na przykładzie szybów głębionych w kop. LGOM. Dzień 2 – przykłady górnictwa kopalin pospolitych: eksploatacja sucha i/lub spod wody piaskownia/żwirownia kamieniołom stokowy, kamieniołom wgłębny, kamieniołom surowców blocznych; piaskowce, granity, techniki eksploatacji skał na bloki i na kruszywa łamane. Dzień 3 – przykłady eksploatacji surowców szklarskich i ceramicznych: wydobycie i przeróbka (wzbogacanie) piasków szklarskich na przykładzie kopalni Osiecznica, wydobycie i wzbogacanie surowca kaolinowego na przykładzie piaskowców kaolinowych ze złoża Maria III. Dzień 4 – górnictwo węgli brunatnych: wydobycie węgli brunatnych na przykładzie złoża Turów, zdejmowanie nadkładu, odwadnianie, zagospodarowanie, oczyszczanie i zrzut wód złożowych, urabianie kopaliny, typy węgli, parametry, kopaliny towarzyszące, hałdowanie zewnętrzne i wewnętrzne, zagospodarowanie hałd, rekultywacja. Dzień 5 – górnictwo historyczne: przykłady górnictwa rud metali na Dolnym Śląsku, nieczynne sztolnie, hałdy (srebra, polimetaliczne, żelaza) Kowary, górnictwo uranowe (Grzmiąca) górnictwa węgli kamiennych na przykładzie nieczynnej kopalni węgla kamiennego „Piast" w Nowej Rudzie. Dzień 6 – współczesne górnictwo podziemne: na przykładzie jednej z kopalń LGOM, budowa monokliny przedsudeckiej, budowa serii złożowej, budowa szybów, nadszybie, podszybie, rozcięcie złoża, wyrobiska udostępniające, wyrobiska eksploatacyjne, urabianie, zagrożenia górnicze, transport dołowy, wzbogacanie, składowisko odpadów/osadniki.
4.	Ćw. terenowe - Kartografia geologiczna	**Ćwiczenia terenowe:** Część polowa: zasady wykonywania pomiarów topograficznych i geodezyjnych na potrzeby lokalizacji obserwacji geologicznych, praca z mapą topograficzną w terenie, zasady typowania punktów nawiązania w ciągach busolowych, wykorzystanie numerycznych modeli powierzchni terenu oraz technik dokumentacji marszrut terenowych oraz dokumentowania i archiwizowania danych geologicznych, metodyka obserwacji geologicznych, zasady określania jednostek litostratygraficznych i opróbowania wydzieleń litologicznych na potrzeby mapy geologicznej, metodyka i zakres analizy mezostrukturalnej i jej praktyczne zastosowanie w pracach kartograficznych, sposób rejestracji danych geologicznych, prowadzenia dziennika polowego i mapy dokumentacyjnej w pracach polowych, metodyka pobierania prób skalnych, w tym orientowanych, na potrzeby realizacji mapy geologicznej, zasady wykorzystania obserwacji form morfologicznych jako wspomagających do polowej rekonstrukcji budowy strukturalnej i zróżnicowania litologicznego, metodyka obserwacji uzupełniających z zakresu hydrogeologii, hydrografii, surowców skalnych i warunków geologiczno-inżynierskich realizowanych podczas zdjęcia geologicznego. Część kameralna: praktyczne stosowanie metod wyrównywania ciągów busolowych i zasady rejestracji danych na mapie dokumentacyjnej, zestawianie mapy dokumentacyjnej, wykorzystanie metod numerycznych do analizy danych i konstrukcji mapy dokumentacyjnych, proces syntezy i generalizacji obserwacji terenowych przy konstrukcji polowej mapy geologicznej, jej bieżąca aktualizacja, szczegółowa analiza i korekta w rozpoznaniu polowym skał, archiwizacja prób skalnych, zasady wykorzystania przyrostu obserwacji do planowania rozpoznania geologicznego w kolejnych etapach i korekty bieżącej interpretacji budowy geologicznej, metodyka opracowania tekstowego i graficznego materiałów dokumentujących prace kartograficzne (notatnik polowy, mapa dokumentacyjna, mapa geologiczna polowa, dokumenty opróbowania skał); interpretujących budowę geologiczną (mapa geologiczna, przekrój geologiczny, tekst objaśniający i

		dodatkowe załączniki graficzne), metodyka zestawiania mapy geologicznej ogólnej (cała grupa ćwiczeniowa) z cząstkowych sekcji zespołów dwuosobowych, zasady ustalania granic wydzieleń w strefach łączenia danych, korelacji jednostek strukturalnych i wydzieleń litologicznych, zasady przygotowania materiałów do prezentacji i obrony zrealizowanego projektu, prezentacja danych i obrona przyjętej na ich bazie interpretacji budowy geologicznej.
5.	Geologia regionalna Polski	**Wykłady:** Na poszczególnych wykładach omawiana jest budowa geologiczna: kratonu wschodnioeuropejskiego, strefy szwu transeuropejskiego, kaledonidów niemiecko-polskich, waryscyjskiego pasma Europy Środkowej ze szczególnym uwzględnieniem Sudetów oraz eskternidów waryscyjskich na obszarze Polski i Czech, Gór Świętokrzyskich, basenu polskiego, Karpat oraz kenozoiczny wulkanizm na obszarze Polski. Istotnym elementem wykładu jest prezentacja modeli geodynamicznych opisujących rozwój sekwencji skalnych na omawianych obszarach.
6.	Regional Geology of Poland	**Lectures:** Geology and evolution of several units are discussed including: East European Craton, Trans European Suture Zone, German-Polish Caledonides, Holy Cross Mts., German-Polish Basin, Carpathians, Cenozoic volcanism in Europe, Central European Variscan Belt (CEVB) with emphasis put on Sudetes Mts. and traces of Cadomian basement preserved within CEVB. Presented are also geodynamic models describing the evolution of rock complexes cropping out in Europe. **Wykłady:** Omówiono geologię i ewolucję kilku jednostek, w tym: kraton wschodnioeuropejski, strefę szwów transeuropejskich, niemiecko-polskie kaledonidy, Holy Cross Mts., basen niemiecko-polski, Karpaty, kenozoiczny wulkanizm w Europie, środkowoeuropejski pas Variscan (CEVB) ze szczególnym uwzględnieniem Sudetów oraz ślady Kadomii zachowane w CEVB. Przedstawiono także modele geodynamiczne opisujące ewolucję kompleksów skalnych powstających w Europie.
7.	Gosp. surowcami min. w warunkach zrówn. rozwoju	**Wykłady:** Pojęcia wstępne. Ekonomiczne podstawy eksploatacji kopalin w gospodarce zachowującej zasadę zrównoważonego rozwoju. Zapotrzebowanie surowcowe świata na poszczególnych etapach rozwoju cywilizacji technicznej: początki górnictwa, hematyty i glinki barwiące, kamienie, paleolit, neolit, chalkolit, rozwój przemysłu ceramicznego i okres brązu i miedzi, od żelaza do tworzyw sztucznych i nanotechnologii, energia dla gospodarki - początki wydobycia paliw kopalnych. Gospodarka surowcami energetyki jądrowej: złoża, wydobycie i przeróbka rud uranu, rodzaje paliw jądrowych, cykl torowy. Surowce chemiczne w historii gospodarki: sól, saletra, potaż, możliwości pozyskiwania ze źródeł odnawialnych, nawozy fosforowe, surowce mineralne i odnawialne, problemy ekologiczne związane z fosfogipsami. Naturalne surowce mineralne: w budownictwie, w przemyśle proekologicznym, leczniczo-balneologicznym. Wystarczalność zasobów złóż kopalin: wystarczalność statyczna, wystarczalność dynamiczna, czynniki wpływające na wystarczalność zasobów złóż. Uwarunkowania ekonomiczne działalności geologicznej i wydobycia kopalin: czynniki decydujące o wartości kopaliny, sposoby obliczania kryteriów bilansowości dla złóż rud metali, sposób wyliczania wartości krańcowych rentownej eksploatacji (na przykładzie miedzi). Prognozy cenowe. Metody długoterminowego prognozowania trendów cen surowców Wpływ eksploatacji surowców mineralnych na środowisko. **Ćwiczenia laboratoryjne**: Kryteria i metody oceny projektu surowcowego: ryzyko inwestycyjne, ryzyko rynkowo-ekonomiczne, ryzyko technologiczne, ryzyko polityczne, ryzyko środowiskowe. Wartość kopaliny: wartość nieruchomości leżących na złożach, wartość kopaliny w złożu, wartość kopaliny w warunkach gospodarki rynkowej, założenia transakcji kupna/sprzedaży wolnym rynku. Zarządzanie i podstawy bilansowania przedsięwzięć górniczych. Przebieg i koszty inwestycji geologiczno-górniczych: faza przedinwestycyjna, faza inwestycyjna, faza operacyjna, faza likwidacji i rekultywacji, optymalny okres eksploatacji.
8.	Analiza materiału paleontologicznego	**Wykłady:** Metody opróbowania, pozyskiwania i badania zróżnicowanego materiału paleontologicznego (palinomorf, mikroskamieniałości, makroskamieniałości bezkręgowców i kręgowców). Metodyka różnych technik opisujących skamieniałości. Klasyfikacja, oznaczanie i opis skamieniałości oraz analiza zmienności populacji. Zmienność ontogenetyczna. Metody badań mikroskopowych. Analiza palinologiczna i zastosowanie jej wyników. Specyfika poszukiwań, zabezpieczania, preparacji i badania szkieletów kręgowców. Analiza i specyfika badań skamieniałości śladowych, ichnotaksonomia. Klasyfikacja

		struktur biogenicznych (np. biologiczna, etologiczna, zachowanie w stosunku do warstwy). Analiza tropów płazów i gadów kopalnych i jaj dinozaurów. Materiał paleontologiczny w zbiorach muzealnych. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Oznaczanie i opisywanie wybranych gatunków bezkręgowców kopalnych (w tym szeregi ontogenetyczne, rozkład częstości rozmiarów) z wykorzystaniem materiałów źródłowych i monografii. Preparatyka i zabezpieczenie szczątków kopalnych kręgowców. Oznaczanie i opis wybranych skamieniałości śladowych z wykorzystaniem dostępnej literatury fachowej.
9.	Kopalne środowiska naturalne	**Wykłady**: Przekazanie aktualnego stanu wiedzy dotyczącego zależności pomiędzy naturalnymi środowiskami kopalnymi a występującymi w nich zespołami skamieniałości. Kontynentalne środowiska depozycyjne: jeziorne, rzeczne, pustynne (dolny perm-czerwony spągowiec). Morskie środowiska depozycyjne: węglanowe (górny perm-cechsztyn). Paleośrodowiska głębokomorskie i związane z nimi skamieniałości na wybranych przykładach. Modele ichnologiczno-sedymentologiczne dla płytkomorskich środowisk morskich (sztormowych-siliciklastycznych i węglanowych) oraz związane z nimi zespoły skamieniałości śladowych. Charakterystyka głównych ichnofacji. Palinologia, palinofacje (składniki palinofacji). Charakterystyka ważniejszych grup palinomorf, ich paleoekologia. Możliwość interpretacji paleoekologicznej danych palinofacjalnych (środowiska morskie i lądowe). Rekonstrukcje paleoklimatyczne w oparciu o dane palinologiczne. Interpretacja stratygraficzna i paleoekologiczna danych paleopalinologicznych: klimatyczne i paleogeograficzne zmiany w plejstocenie i holocenie. Cykle glacjalno-interglacjalne, roślinność (Vistulian). Wpływ człowieka w holocenie na środowisko naturalne Identyfikacja anormalnych warunków i katastrofalnych wydarzeń środowiskowych w zapisie geologicznym. Geochemiczne wskaźniki paleośrodowisk. Charakterystka i przykłady kopalnych Lagerstätten. **Ćwiczenia:** Ćwiczenia praktyczne w identyfikacji kopalnych środowisk naturalnych na podstawie skamieniałości. Metodyka analizy pyłkowej. Analiza pyłkowa materiału kopalnego (oznaczanie i zliczanie sporomorf). Kreślenie diagramów i histogramów pyłkowych. Interpretacja wyników analizy paleopalinologicznej (pod katem wieku osadów, sukcesji zbiorowisk roślinnych, paleoklimatu czy paleogeografii). Analiza ichnologiczna płytkomorskich środowisk morskich (sztormowych, węglanowych). Ćwiczenia na wybranych profilach litologicznych (z zaznaczonymi zespołami skamieniałości śladowych) w celu rekonstrukcji paleośrodowisk. Rozpoznawanie kontynentalnych i morskich środowisk depozycyjnych (na przykładzie osadów permskich). Rozpoznawanie katastrofalnych wydarzeń środowiskowych oraz różnych Lagerstätten (ćwiczenia praktyczne oraz prezentacje).
10	Gruntoznawstwo	**Wykłady:** Charakterystyka szkieletu gruntowego. Oddziaływanie pomiędzy powierzchnią szkieletu gruntowego a wodą. Przemieszczanie się wody w gruntach i procesy z tym związane. Wpływ ujemnych temperatur na grunty. Wpływ zanieczyszczeń na właściwości środowiska gruntowo-wodnego. Podstawowe metody wzmacniania podłoża gruntowego. Rola i wykorzystanie gruntów plastycznych w ochronie środowiska. Charakterystyka gruntów antropogenicznych. **Ćwiczenia laboratoryjne:** Interpretacji wyników badań składu mineralnego gruntów plastycznych. Analiza składu granulometrycznego różnymi metodami. Ocena współdziałania gruntów plastycznych z wodą na podstawie laboratoryjnych badań pęcznienia i granic konsystencji. Laboratoryjne metody wyznaczania stopnia zagęszczenia gruntów. Wyznaczanie wilgotności optymalnej metodą Proctora. Kontrola i ocena zagęszczeń gruntów różnymi metodami. **Ćwiczenia terenowe:** Zapoznanie się z metodami badań podłoża gruntowego w terenie
11.	Seminarium - Geochemia i geologia środowiskowa	**Seminarium:** Referowanie i dyskusja naukowa nad proponowanymi artykułami naukowymi dotyczącymi problematyki geologii i geochemii środowiskowej oraz realizowanymi przez studentów pracami licencjackimi. Korekta błędów oraz zaszczepienie prawidłowych postaw związanych z: poprawną interpretacją tekstu naukowego, planowaniem własnych obserwacji i eksperymentów (będących podstawą pracy naukowej); gromadzeniem, analizą i interpretacją danych zarówno literaturowych jak i własnych; prezentowaniem i dyskusją wyników; sposobem wykorzystania piśmiennictwa.

12.	Seminarium - Hydrogeologia i geologia inżynierska	**Seminarium:** Opracowanie pod opieką konsultanta wybranego z proponowanych tematów z zakresu hydrogeologii, geologii inżynierskiej i nauk pokrewnych.
13.	Seminarium - Mineralogia, petrologia, geochemia	**Seminarium:** Będące przedmiotem prac licencjackich zagadnienia mineralogii, petrologii i geochemii.
14.	Seminarium - Stratygrafia, tektonika, geol. złóż, sedymentologia	**Seminarium:** Zasady prawidłowego przygotowania prezentacji, wskazanie najczęstszych błędów popełnianych przez prelegentów. Zasady prawidłowego planowania pracy przy opracowaniu tematu: gromadzenie i selekcja źródeł literaturowych, poprawna interpretacja tekstu naukowego, wykorzystanie ilustracji. Zasady użytkowania wykorzystanych źródeł z zachowaniem ochrony własności intelektualnej.Zasadnicza część zajęć polega na wygłaszaniu referatów i dyskusji prezentowanego zagadnienia. Przykładowe tematy: Metody oznaczania przejścia od diagenezy do metamorfizmu; Charakterystyka i rozprzestrzenienie fauny ediakarańskiej; Kreda Jerzmanic Zdroju (synklinorium północnosudeckie) jako obiekt geoturystyczny; Procesy odzysku złota na przykładzie wybranych złóż; Geologia i mineralogia złoża Zn -Pb w Olkuszu; Tektonika ucieczkowa na przykładzie południowowschodniej Azji.