

PROGRAM STUDIÓW: OCHRONA ŚRODOWISKA, STUDIA STACJONARNE I STOPNIA

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS TOTAL	Liczba punktów ECTS OBL	Liczba punktów ECTS FAK	Egzamin / Zaliczenie	Razem godzin	Godziny OBL	Godziny FAK	Godziny zajęć w tym								
								Wykład	Konwersatorium	Seminarium	Ćwiczenia	Laboratorium	Szkolenie	Ćwiczenia terenowe	Pracownia	Praktyka
Semestr 1																
Chemia 1	4	4		E	45	45		15				30				
Matematyka w naukach przyrodniczych	3	3		Z	30	30		15			15					
Zagrożenia cywilizacyjne	3	3		Z	45	45		45								
Ekologia ogólna	2	2		E	30	30		30								
Biologia z elementami ewolucjonizmu	1	1		Z	15	15		15								
Metodologia prawa	2	2		Z	20	20			20							
Geologia dynamiczna	5	5		E	59	59		40			19					
Wstęp do kartografii	3	3		Z	39	39		15			24					
Podstawy biogeochemii	2	2		Z	30	30		30								
Meteorologia i klimatologia	3	3		E	40	40		16			24					
Szkolenie wstępne w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej	0	0		Z	4	4						4				
Razem w semestrze 1	28	28	0		357	357	0	221	20	0	82	30	4	0	0	0
Semestr 2																
Chemia 2	4	4		E	45	45		15				30				
Geologia gospodarcza	3	3		Z	30	30		15				15				
Biologia zwierząt	5	5		E	75	75		30			45					

Techniki elektroanalityczne	1	1		Z	15	15		3				12				
Ekosystemy lądowe	3	3		Z	48	48								48		
Dzieje życia na Ziemi	2	2		Z	25	25		10			15					
Fizyka	2	2		E	30	30		15			15					
Instrumenty prawne w ochronie środowiska	4	4		Z	45	45		30			15					
Geologia dynamiczna-ćw. terenowe	1	1		Z	18	18								18		
<i>Przedmioty do wyboru</i> ¹	7		7	Z	56		56									
Razem w semestrze 2	32	25	7		387	331	56	118	0	0	75	72	0	66	0	0
Semestr 3																
Chemia 3	4	4		E	45	45		15				30				
Technologie w ochronie środowiska	5	5		E	75	75		15						60		
Geomorfologia	3	3		Z	39	39		15						24		
Hydrologia	5	5		E	60	60		28			28			4		
Biologia roślin i grzybów	5	5		E	60	60		30			30					
<i>Język obcy nowożytny</i> ²				Z	60		60				60					
Analizy przestrzenne w ochronie środowiska (GIS)	5	5		E	60	60		15			-	45				
<i>Przedmioty do wyboru</i> ¹	3		3	Z	24		24									
Razem w semestrze 3	30	27	3		423	339	84	118	0	0	90	103	0	88	0	0
Semestr 4																
Różnorodność biologiczna - flora Polski	3	3		E	45	45		15			30					
Gleboznawstwo	4	4		Z	45	45		15				30				
Gleboznawstwo - ćw. terenowe	1	1		Z	15	15								15		
Różnorodność biologiczna - fauna Polski	3	3		E	45	45		15			30					
Analiza środowiska atmosferycznego i wodnego	3	3		Z	32	32								32		
<i>Wychowanie fizyczne</i>	0		0	Z	30		30				30					
Podstawy hydrogeologii i geologii inżynierskiej	5	5		E	60	60		30			30					
<i>Język obcy nowożytny</i>				Z	60		60				60					

Przedmiot z MODUŁU A	8		8	Z	160		160									160
Przedmiot do wyboru ¹	3		3	Z	24		24									
Razem w semestrze 4	30	19	11		516	242	274	75	0	0	180	30	0	47	0	160
Semestr 5																
Monitoring środowiska I	3	3		Z	30	30		5				25				
Monitoring środowiska II	3	3		Z	30	30		5			25					
Ochrona przyrody	3	3		Z	45	45		30	15							
Geochemia środowiska	2	2		Z	30	30		15			15					
Biologia drobnoustrojów	5	5		E	60	60		30				30				
Wychowanie fizyczne	0		0	Z	30		30				30					
Język obcy nowożytny				Z	60		60				60					
Monitoring środowiska III	3	3		Z	30	30		5				25				
Przedmiot z MODUŁU B	2		2	Z	30		30			30						
Przedmiot do wyboru ¹	8		8	Z	64		64									
Razem w semestrze 5	29	19	10		409	225	184	90	15	30	130	80	0	0	0	0
Semestr 6																
Monitoring środowiska IV	3	3		Z	30	30		5			25					
Zarządzanie bioróżnorodnością	4	4		Z	48	48								48		
Język obcy nowożytny *	12		12	E	-		-									
Przedmiot z MODUŁU C	10		10	Z	10		10								10	
Przedmiot z MODUŁU D	2		2	Z	30		30			30						
Razem w semestrze 6	31	7	24		118	78	40	5	0	30	25	0	4	48	10	0
Razem w czasie studiów licencjackich	180	125	55		2210	1572	638	627	35	60	582	315	4	249	10	160

*180h zrealizowane w semestrach 3/4/5

¹ Do wyboru studentów przedmioty z puli przedmiotów fakultatywnych

² Do wyboru studentów język nowożytny z puli oferowanej przez SPNJO UW

Kursywą oznaczono przedmioty związane pulą min. 30% zajęć do wyboru

Za ćwiczenia terenowe uczestnicy ponoszą koszty dojazdu i utrzymania.

Przedmioty do wyboru

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS TOTAL	Liczba punktów ECTS OBL	Liczba punktów ECTS FAK	Egzamin / Zaliczenie	Razem godzin	Godziny OBL	Godziny FAK	Godziny zajęć w tym									
								Wykład	Konwersa- torium	Seminarium	Ćwiczenia	Labora- torium	Szkolenie	Ćwiczenia terenowe	Pracownia	Praktyka	
Przedmioty do wyboru¹																	
Rok I semestr letni																	
<i>Teoria ewolucji</i>	3		3	Z	30		30	30									
<i>Programy stypendialne dla studentów ochrony środowiska</i>	1		1	Z	10		10			10							
Rok I/II semestr zimowy/letni																	
<i>Zasady pisania dyplomowych i naukowych prac przyrodniczych</i>	4		4	Z	40		40	20			20						
Rok II semestr letni																	
<i>Porosty jako biowskaźniki stanu środowiska</i>	1		1	Z	20		20	5			15						
<i>Oceanografia</i>	1		1	Z	14		14	14									
<i>Biotechnologia zachowawcza</i>	3		3	Z	35		35	15				20					
<i>Hodowle komórek roślinnych</i>	3		3	Z	45		45	15				30					
Rok II/III semestr zimowy/letni																	

<i>Gospodarka wodna i zarządzanie zasobami wodnymi</i>	4		4	Z	45		45	15			30					
<i>Rekonstrukcje paleośrodowisk na podstawie skamieniałości</i>	3		3	Z	50		50	30			20					
<i>Wulkanizm i środowisko</i>	2		2	Z	20		20	20								
Rok I/II/III semestr zimowy/letni																
<i>Ewolucja kręgowców</i>	2		2	Z	20		20	20								
<i>Zanieczyszczenia atmosfery</i>	2		2	Z	15		15	15								
<i>Zajęcia terenowe z geologii gospodarczej</i>	3		3	Z	32		32						32			
<i>Antropocen - rola człowieka w globalnym ekosystemie</i>	2		2	Z	30		30	20			10					
Rok I/II/III semestr letni																
<i>Bezpieczeństwo w laboratorium chemicznym</i>	2		2	Z	30		30	15				15				
Rok III semestr zimowy																
<i>Płazy Świata - biologia, zagrożenia i ochrona</i>	3		3	Z	35		35	15	20							
<i>Fizyczne metody badań w ochronie środowiska naturalnego</i>	3		3	Z	40		40	20			10	10				
MODUŁY A-D																
MODUŁ A																
<i>Praktyki zawodowe (ochrona różnorodności biologicznej)</i>	8		8	Z	160		160									160
<i>Praktyki zawodowe (monitoring i technologie środowiskowe)</i>	8		8	Z	160		160									160

Praktyki zawodowe (zarządzanie i edukacja ekologiczna)	8	8	Z	160		160										160
MODUŁ B																
Problematyka nauk przyrodniczych (ochrona różnorodności biologicznej)	2	2	Z	30		30			30							
Problematyka nauk przyrodniczych (monitoring i technologie środowiskowe)	2	2	Z	30		30			30							
MODUŁ C																
Przygotowanie pracy dyplomowej (ochrona różnorodności biologicznej)	10	10	Z	10		10										10
Przygotowanie pracy dyplomowej (monitoring i technologie środowiskowe)	10	10	Z	10		10										10
MODUŁ D																
Seminarium dyplomowe (ochrona różnorodności biologicznej)	2	2	Z	30		30			30							
Seminarium dyplomowe (monitoring i technologie środowiskowe)	2	2	Z	30		30			30							
Razem w czasie studiów licencjackich	94	94		1131		1131	269	20	130	105	75	0	32	20	480	

Za ćwiczenia terenowe uczestnicy ponoszą koszty dojazdu i utrzymania.

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	172
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego	12+ 8 (lektorat języka polskiego dla cudzoziemców)
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać realizując moduły na zajęciach ogólnouczeniowych (lektoraty, moduły związane z przygotowaniem do zawodu nauczyciela)	12+ 8 (lektorat języka polskiego dla cudzoziemców)
Wymiar praktyki zawodowej i liczba punktów ECTS przypisanych praktykom określonym w programie studiów	4 tygodniowe (160 godz., 8 ECTS) praktyki zawodowe na drugim roku studiów I stopnia
Procentowy udział liczby punktów ECTS dla programu przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	Nauki o Ziemi i środowisku - 55% Nauki biologiczne - 45%
Procentowy udział poszczególnych dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia. Suma udziałów musi być równa 100%	Nauki o Ziemi i środowisku – 58% Nauki biologiczne - 42%

OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ DLA KIERUNKU STUDIÓW

Kierunek studiów: Ochrona środowiska Dyscyplina naukowa: Nauki o Ziemi i środowisku (58%) Dyscyplina naukowa: Nauki biologiczne (42%) Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia Poziom kwalifikacji: 6 Profil kształcenia: ogólnoakademicki Tytuł zawodowy: licencjat		
Kod efektu uczenia się dla kierunku studiów	<u>Efekty uczenia się dla kierunku studiów</u> Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Ochrona środowiska</i> absolwent uzyska efekty uczenia się w zakresie:	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK (kody PRK)
WIEDZA		
K_W01	Zna w zaawansowanym stopniu zjawiska z zakresu biologii, chemii, geografii, geologii oraz mechanizmy funkcjonujące w przyrodzie	P6S_WG
K_W02	Wymienia zagrożenia dla środowiska naturalnego występujące na poziomie globalnym, regionalnym i lokalnym	P6S_WG
K_W03	Rozróżnia mechanizmy funkcjonujące w ekosystemach	P6S_WG
K_W04	Wymienia istotne w środowisku naturalnym pierwiastki i związki chemiczne oraz stany materii	P6S_WG
K_W05	Zna wartość wody, innych elementów środowiska, zasobów przyrody dla życia człowieka i funkcjonowania społeczeństwa	P6S_WG
K_W06	Zna w zaawansowanym stopniu biologiczne i geologiczne aspekty historii Ziemi oraz wpływ klimatu, obszarów wodnych, zjawisk geomorfologicznych i geologicznych na funkcjonowanie przyrody	P6S_WG
K_W07	Wyjaśnia definicje, terminy i pojęcia w zakresie nauk matematyczno-fizyczno-chemicznych i przyrodniczych dotyczące ochrony środowiska	P6S_WG
K_W08	Zna elementy analizy matematycznej, chemicznej, biologicznej i geologicznej przydatnej w ochronie środowiska	P6S_WG
K_W09	Opisuje wzajemne relacje między zdrowiem człowieka, warunkami ekonomicznymi i kulturą z jednej strony, a środowiskiem przyrodniczym z drugiej	P6S_WK
K_W10	Wykazuje zależności między przyrodą ożywioną i nieożywioną oraz związki między poszczególnymi elementami przyrody	P6S_WG
K_W11	Zna język angielski na poziomie B2	P6S_WG
K_W12	Zna programy komputerowe pomocne w pracy naukowej i działalności zawodowej	P6S_WG
K_W13	Zna metody przeciwdziałania negatywnym oddziaływaniom człowieka na środowisko	P6S_WG
K_W14	Rozróżnia procedury, techniki, systemy, metody, narzędzia wykorzystywane w pomiarach i monitorowaniu parametrów środowiska i eliminacji szkód	P6S_WG
K_W15	Zna prośrodowiskowe technologie, w szczególności pozyskiwania energii odnawialnej	P6S_WG
K_W16	Charakteryzuje politykę i prawo ochrony środowiska w Polsce i UE, w tym koncepcję zrównoważonego rozwoju	P6S_WK
K_W17	Charakteryzuje organizmy żywe, ich rolę w środowisku i możliwość wykorzystania w gospodarce z uwzględnieniem ochrony bioróżnorodności	P6S_WG
K_W18	Przywołuje poznawcze, filozoficzne, estetyczne, edukacyjne i ekonomiczne wartości środowiska przyrodniczego	P6S_WK

K_W19	Opisuje mechanizmy oddziaływania na środowisko gospodarki człowieka, w tym szczególnie produkcji przemysłowej i konsumpcji	P6S_WK
K_W20	Opisuje metody działania przedsiębiorstwa uwzględniające ochronę środowiska, objaśnia procedury OOS	P6S_WG
K_W21	Zna wymagane zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6S_WK
K_W22	Zna zasady konstrukcji tekstów naukowych oraz przepisy prawne dotyczące ochrony praw autorskich	P6S_WK
K_W23	Zna warunki finansowania działań z zakresu ochrony środowiska	P6S_WK
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	Stosuje podstawowe techniki pomiarowe, analityczne, socjologiczne i filozoficzne użyteczne w ochronie środowiska	P6S_UW
K_U02	Wykonuje pomiary fizyko-chemiczne i biologiczne w środowisku	P6S_UW
K_U03	Używa mapy, fotografie, fachowe czasopisma, Internet, itd., jako informacje źródłowe, również w języku angielskim	P6S_UW
K_U04	Dostrzega zagrożenia dla środowiska na wybranym terenie oraz rozumie konieczność rozwijania tej umiejętności przez całe życie	P6S_UW P6S_UU
K_U05	Przeprowadza i wykonuje zadania w zakresie ochrony środowiska pod kierunkiem opiekuna naukowego	P6S_UW
K_U06	Wykorzystuje specjalistyczne programy komputerowe, w tym statystyczne w pracach związanych z ochroną środowiska	P6S_UW
K_U07	Analizuje stan środowiska przy pomocy różnych metod, w tym matematyczno-statystycznych	P6S_UW
K_U08	Posługuje się kluczami oraz innymi metodami identyfikacyjnymi w celu rozpoznawania poszczególnych taksonów oraz elementów przyrody nieożywionej	P6S_UW
K_U09	Prawidłowo interpretuje wyniki pomiarów i obserwacji	P6S_UW
K_U10	Interpretuje przepisy prawne dotyczące ochrony przyrody, ochrony środowiska, prawa autorskiego oraz stosuje przepisy prawne i instrumenty ekonomiczne w ochronie środowiska	P6S_UW P6S_UO
K_U11	Prezentuje ustnie i pisemnie w języku polskim i angielskim (na poziomie B2) zagadnienia związane z ochroną środowiska z użyciem nowoczesnych technik audiowizualnych	P6S_UK P6S_UO
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Propaguje konieczność kontroli i oceny stanu środowiska, wdrażania nowych technik i aparatury w badaniu stanu środowiska	P6S_KK
K_K02	Docenia rolę komunikowania się w pracy i w zespole	P6S_KK P6S_UO
K_K03	Wykazuje ostrożność w ocenie informacji źródłowych przekazanych przez innych autorów oraz aktualnych dylematów naukowych	P6S_KK
K_K04	Propaguje zasady ochrony środowiska	P6S_KO
K_K05	Myśli w sposób przedsiębiorczy i jest świadomy konieczności rozsądnego gospodarowania zasobami przyrody	P6S_KO
K_K06	Jest odpowiedzialny za osoby współpracujące w realizacji danych zadań z zachowaniem zasad BHP	P6S_KO
K_K07	Jest aktywny w podejmowaniu przedsięwzięć zawodowych zgodnych z etyką	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: Ochrona środowiska 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 <i>Ochrona środowiska</i>
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	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W17, K_W19, K_W20
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_W09, K_W18 K_W16, K_W21, K_W22 K_W23
UMIEJĘTNOŚCI		
P6S_UW	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę - formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe 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	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_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	K_U11 K_U11 K_U11
P6S_UO	Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole Potrafi współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)	K_U10 K_U11 K_U10 K_U11
P6S_UU	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie	K_U04
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
P6S_KK	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści.	K_K01, K_K02, K_K03 K_K01, K_K02, K_K03

	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniu problemu.	
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.	K_K04, K_K05, K_K06 K_K04, K_K05, K_K06 K_K04, K_K05, K_K06
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	K_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

l.p.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	Kierunkowe efekty uczenia się
Semestr I			
1.	Chemia 1	<p>Wykład: Podstawowe pojęcia i prawa w chemii. Mol, masa molowa i cząsteczkowa. Typy reakcji chemicznych. Budowa atomu. Budowa jądra atomowego. Budowa układu okresowego pierwiastków. Zmiany właściwości pierwiastków chemicznych w grupach i okresach. Wiązania chemiczne. Statyka i kinetyka chemiczna. Reakcje odwracalne. Stan równowagi chemicznej. Stała równowagi chemicznej. Reguła przekory i jej interpretacja w odniesieniu do równowagi chemicznej. Szybkość reakcji chemicznej i równanie kinetyczne reakcji. Wodne roztwory elektrolitów. Teorie kwasów i zasad. Dysocjacja elektrolityczna. Stopień dysocjacji i stała dysocjacji. Iloczyn jonowy wody. pH roztworów, wskaźniki. Iloczyn rozpuszczalności. Hydroliza soli. Roztwory buforowe. Reakcje utleniania i redukcji. Przewidywanie kierunku reakcji redoks na podstawie potencjałów redukcyjnych. Ogniwo galwaniczne. Ogólne wiadomości o pierwiastkach występujących w przyrodzie (tlen, węgiel, azot, siarka, fosfor). Wybrane reakcje tych pierwiastków zachodzące w środowisku.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Bezpieczeństwo pracy w laboratorium chemicznym. Podstawowe techniki laboratoryjne. Typy reakcji chemicznych. Przygotowanie roztworów o określonym stężeniu procentowym i molowym. Chemia roztworów (dysocjacja, mocna i słabe elektrolity, pH, wskaźniki, hydroliza soli, roztwory buforowe, iloczyn rozpuszczalności). Reakcje utleniania-redukcji. Szereg napięciowy metali, ogniwa galwaniczne.</p>	K_W01, K_W04, K_W07, K_W08, K_W21, K_U02, K_U09, K_K02, K_K03, K_K06
2.	Matematyka w naukach przyrodniczych	<p>Wykład: Algebra liniowa: wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej, macierz drugiego i trzeciego stopnia. Wyznaczniki macierzy. Macierz odwrotna, symetryczna, osobliwa. Analiza matematyczna: funkcje rzeczywiste jednej zmiennej (liniowa, wielomianowa, wykładnicza, logarytmiczna i funkcje trygonometryczne). Dziedzina i przeciwdziedzina funkcji, zbiór wartości funkcji. Granica funkcji jednej zmiennej. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej. Algebra liniowa: wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej, macierz drugiego i trzeciego stopnia. Wyznaczniki macierzy. Macierz odwrotna, symetryczna, osobliwa. Rachunek prawdopodobieństwa teoria, terminologia i definicje. Prawo wielkich liczb i schemat Bernoulliego, masowość zdarzeń. Prawidłowości statystyczne i etapy badania statystycznego, zbiorowość i jednostka statystyczna. Typy skal pomiaru cech obiektu, zmienna losowa skokowa i ciągła. Charakterystyki empiryczne i estymacja. Rozkłady statystyczne. Modele matematyczne w naukach przyrodniczych.</p>	K_W07, K_W08, K_W12, K_U01, K_U07, K_U09, K_K01, K_K04, K_K07

		<p>Ćwiczenia: Działania na wektorach w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej (dodawanie, odejmowanie, iloczyn skalarny i jego własności, kąt między wektorami), rachunek macierzowy (działania na macierzach, wyznaczanie macierzy odwrotnej, obliczanie wyznaczników), wykorzystanie macierzy do rozwiązywania układów równań. Własności omówionych na wykładzie funkcji jednej zmiennej (dziedzina, zbiór wartości, ciągłość, ograniczenia, monotoniczność), wykresy funkcji i ich transformacje, złożenia funkcji. Równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Granice funkcji w punkcie i nieskończoności. Rachunek pochodnych i jego wykorzystanie do badania monotoniczności, wklęsłości i wypukłości funkcji oraz wyznaczania ekstremów. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Pomiarzy morfometryczne <i>in silico</i>, metodyka i metody pomiaru cech. Estymacja parametrów populacji statystycznej i metoda szeregu rozdzielczego. Wyznaczanie próby reprezentatywnej, metody i rodzaje doboru losowego próby. Modele matematyczne w ocenie i analizie typu struktury przestrzennej populacji, i równowagi kationowej.</p>	
3.	Zagrożenia cywilizacyjne	<p>Wykład: Zrównoważony rozwój w kontekście globalnych zagrożeń cywilizacyjnych. Zanieczyszczenie środowiska oraz nadmierna eksploatacja jako główne czynniki zagrożeń. Niebezpieczeństwa harmonijnego rozwoju ludzkości, pojemność środowiska. Zagrożenia gospodarcze, demograficzne, urbanizacyjne, biologiczne. Międzynarodowe organizacje i konferencje - ich postanowienia w zakresie ochrony środowiska i zdrowia człowieka. Bilans energetyczny układu Ziemia - atmosfera. Efekt szklarniowy i składniki powietrza za niego odpowiedzialne. CO₂, CH₄, N₂O, para H₂O, CFC, O₃ - źródła, koncentracja, skutki dla środowiska i możliwości redukcji. Warstwa ozonowa i jej znaczenie, zmiany antropogenne. Smog i jego rodzaje. Kwasowość i zasadowość atmosfery o pochodzeniu antropogennym. Obszary górskie w obliczu klęski ekologicznej. Zanieczyszczenia gazowe i pyłowe w dolnej troposferze, emisja, przemiany, transport, depozycja, znaczenie i skutki środowiskowe i zdrowotne. Życie w ekosystemach antropogenicznych na przykładzie miasta (klimat, bioklimat miasta, zanieczyszczenia, hałas, zanieczyszczenie światłem, środowisko życia roślin i zwierząt). Radioaktywność, energia alternatywna, pożary lasów, szybów naftowych, rafinerii, katastrofy przemysłowe. Wpływ poszukiwania i wykorzystania surowców mineralnych i kopalin na środowisko. Sprzężenia zwrotne środowiska naturalnego i antropogennie zmienionego. Odległy transport zanieczyszczeń powietrza. Spływ zanieczyszczeń do wód śródlądowych i morskich. Eutrofizacja globalny problem jakości wody, toksyczne zakwity sinic, ograniczone zasoby wód dobrej jakości. Wzrost produkcji odpadów i problemy z ich utylizacją. Zagrożenia związane z działalnością rolniczą: zagrożenie skażenia wód podziemnych i powierzchniowych azotanami i fosforanami, ochrona „zlewni azotanowych”, skażenia środowiska pestycydami, inne powszechne zastosowania pestycydów, zagrożenia dla środowiska i człowieka związane ze stosowaniem antybiotyków w hodowli bydła i trzody; dobra praktyka rolnicza w ochronie środowiska. Rezerwuary</p>	K_W02, K_W05, K_W06, K_W13, K_W18, K_W19, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_K03, K_K04, K_K05

		chorobotwórczych czynników biotycznych w atmosferze, hydrosferze i litosferze. Rola wektorów, głównie pasożytniczych stawonogów, w rozprzestrzenianiu patogenów. Klimatyczne uwarunkowania zasięgu chorób transmisyjnych. Problematyka bakterii wszytkoopornych oraz nowych szczepów wirusów jako realnego zagrożenia dla populacji ludzkiej. Mikrobiologiczne i parazytologiczne zanieczyszczenie środowiska i jego biologiczny monitoring. Wykorzystanie chorobotwórczych drobnoustrojów grzybów oraz naturalnych toksyn biologicznych (przykład saxitoksyn i botuliny) jako biologicznej broni.	
4.	Ekologia ogólna	Wykład: Ekologia jako dziedzina nauk przyrodniczych; poziomy organizacji systemów ekologicznych; organizmy a środowisko; Tolerancja ekologiczna; Rozrodczość, śmiertelność; migracje; struktura wiekowa, płciowa i socjalna populacji; dynamika liczebności; regulacja liczebności; interakcje między gatunkami; biocenoza; sukcesja ekologiczna.	K_W01, K_W03, K_W07, K_W10, K_W17, K_U07, K_U09, K_K03, K_K05
5.	Biologia z elementami ewolucjonizmu	Wykład: Systematyka i podstawy bioróżnorodności. Genetyka i podstawy dziedziczności. Podstawy fizjologii i procesy życiowe roślin. Podstawy fizjologii i procesy życiowe zwierząt. Podstawy morfologii i anatomii zwierząt. Ekologia. Zarys mechanizmów ewolucji, mikro i makroewolucja, specjacja i filogeneza.	K_W01, K_W02, K_U08, K_U09, K_K03, K_K05
6.	Metodologia prawa	Konwersatorium: Wstęp do prawoznawstwa (istota prawa, podstawowe pojęcia prawnicze, język prawny i prawniczy, logika i wnioski prawnicze). Źródła prawa i budowa systemu prawa. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z 1997 r. i jej uregulowania w zakresie ochrony środowiska. Podstawowe pojęcia i zasady poszczególnych gałęzi prawa (prawo cywilne, prawo karne, prawo finansowe). Prawo administracyjne materialne (charakterystyka, źródła prawa). Administracja publiczna w Polsce, funkcje administracji, organy administracji. Prawo administracyjne procesowe (organ administracyjny, decyzja, tryb zwyczajny i nadzwyczajne tryby odwoławcze, doręczenia i terminy, sądownictwo administracyjne). Podstawy prawa Unii Europejskiej, organy Unii Europejskiej.	K_W16, K_W20, K_U01, K_U10, K_K05
7.	Geologia dynamiczna	Wykład: Ziemia jako planeta. Tektonika globalna. Procesy geologiczne. Minerale i skały. Magmatyzm. Metamorfizm. Diastrofizm. Wietrzenie. Powierzchniowe ruchy masowe. Sedymentacja i diageniza. Działalność wód płynących i stojących. Działalność wód podziemnych i zjawiska krasowe. Działalność lodowców i wiatru. Procesy geologiczne w morzach i oceanach. Ewolucja Ziemi. Ćwiczenia: Skała, minerał, mineraloid, kryształ, ciało krystaliczne, ciało amorficzne. Własności, skład chemiczny i klasyfikacja minerałów. Opis i rozpoznawanie wybranych minerałów. Geneza, minerały, struktury, tekstury i klasyfikacja skał magmowych. Przegląd, opis i rozpoznawanie głównych odmian skał magmowych. Geneza, minerały, struktury, tekstury i klasyfikacja skał osadowych. Opis, rozpoznawanie i przegląd głównych odmian skał osadowych. Skały metamorficzne: geneza, minerały, tekstury, klasyfikacja. Opis i rozpoznawanie głównych odmian skał metamorficznych.	K_W01, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U03, K_U08, K_U09, K_K01, K_K03, K_K04, K_K05

8.	Wstęp do kartografii	<p>Wykład: Podstawy matematyczne kartografii: kształt i wymiary Ziemi, skala, odwzorowania kartograficzne, układy współrzędnych stosowane na mapach i w referencyjnych bazach danych. Klasyfikacja map. Struktura treści map ogólnogeograficznych i tematycznych. Mapy topograficzne: zakres treści, układy współrzędnych topograficznych, skorowidze, wykorzystanie do badań zmian środowiska. Zasoby krajowego systemu informacji przestrzennej. Metody przedstawiania rzeźby terenu na mapach i ich właściwości. Generalizacja kartograficzna: jej wpływ na dokładność mapy, czynniki i rodzaje generalizacji. Cechy danych przestrzennych. Wizualizacja graficzna i kartograficzna: zmienne wizualne, metody wizualizacji danych ilościowych i jakościowych na mapach, dobór metod kartograficznych adekwatnie do właściwości zjawiska i charakteru danych. Urzędowe bazy danych i mapy tematyczne przedstawiające komponenty środowiska przyrodniczego: zakres treści, pokrycie terytorium kraju, dostępność i aktualność.</p> <p>Ćwiczenia: Skala mapy – praktyczne zastosowanie. Pomiary długości linii i powierzchni na mapach. Współrzędne topograficzne i geograficzne. Skorowidze map topograficznych. Analiza modelu poziomicowego rzeźby na mapach: profile terenu i linie szkieletowe. Zastosowanie kartodiagramu i kartogramu do prezentacji danych ilościowych. Metoda sygnaturowa i zasięgów – zastosowanie na małoskalowej mapie tematycznej dla prezentacji zjawisk zagrożeń środowiska i jego ochrony. Analiza treści mapy sozologicznej Polski 1:50 000</p>	K_W01, K_W03, K_W06, K_W09, K_W10, K_W14, K_W16, K_U01, K_U03, K_K03
9.	Podstawy biogeochemii	<p>Wykład: Wprowadzenie do biogeochemii. Klasyfikacja geochemiczna pierwiastków. Obieg biogeochemiczny pierwiastków na przykładzie węgla, azotu, fosforu i siarki. Skład chemiczny żywej materii. Procesy asymilacji, produkcji pierwotnej, dekompozycji i mineralizacji materii organicznej w biogeochemicznym obiegu pierwiastków. Geochemiczna rola biosfery. Interakcje pierwiastków śladowych w żywych organizmach. Biogeochemia - znaczenie aplikacyjne na przykładach. Geobotaniczne metody poszukiwawcze. Flory wapienne, halofitów, selenowe, serpentynitowe, galmanowe. Rośliny wskaźnikowe. Hiperakumulatory. Fitoremediacja.</p>	K_W01, K_W03, K_W04, K_W10, K_U07, K_K05
10.	Meteorologia i klimatologia	<p>Wykład: Organizacja i funkcjonowanie obserwacji meteorologicznych i sieci pomiarowych: rodzaje informacji pomiarowej, program obserwacji i pomiarów rutynowych, państwowa służba pogody, dostęp do danych meteorologicznych. Budowa i właściwości atmosfery: skład chemiczny; dynamika i zachowanie się atmosfery ziemskiej; Rola atmosfery w procesach biologicznych, glebowych i sozologicznych. Bilans energetyczny układu Ziemia – atmosfera: równanie bilansu energetycznego, wymiana energii, promieniowanie: promieniowanie Słońca, Ziemi i atmosfery; prawa rządzące promieniowaniem elektromagnetycznym, rodzaje promieniowania; równanie bilansu promieniowania, możliwości wykorzystania energii słonecznej. Ciepło i temperatura: właściwości cieplne powietrza i gruntu; dobowy i roczny przebieg temperatury powietrza i podłoża; obieg ciepła w atmosferze, inwersje temperatury. Para wodna w atmosferze: definicje i</p>	K_W02, K_W04, K_W06, K_W13, K_W14, K_W15, K_U01, K_U02, K_U03, K_U07, K_U09, K_U11, K_K01, K_K02

		<p>charakterystyki wilgotności powietrza, przemiany fazowe wody (parowanie, kondensacja: warunki kondensacji; produkty kondensacji pary wodnej; osady atmosferyczne, mgły, chmury; klasyfikacja chmur). Opady atmosferyczne: powstawanie opadów atmosferycznych; klasyfikacja opadów; obieg wody w atmosferze, znaczenie w usuwaniu zanieczyszczeń powietrza (mokra depozycja). Termodynamika atmosfery: procesy adiabatyczne, pionowy gradient temperatury, stany równowagi atmosfery, znaczenie w kształtowaniu jakości powietrza. Ciśnienie atmosferyczne: definicja ciśnienia atmosferycznego; stopień baryczny; poziomy gradient ciśnienia; układy baryczne, warunki pogodowe w układach barycznych. Wiatr: przyczyny powstawania wiatru; poziome i pionowe ruchy powietrza. Ogólna cyrkulacja atmosfery; wiatr lokalny, wykorzystanie energii wiatru. Procesy atmosferyczne a zagrożenie środowiska: źródła zanieczyszczeń atmosfery; zanieczyszczenia gazowe i pyłowe, rozprzestrzenianie zanieczyszczeń, warstwa graniczna atmosfery. Pogoda i jej zmiany: układy baryczne, fronty atmosferyczne i masy powietrza; elementy pogody; charakterystyka pogody przy przejściu frontów: ciepłego, chłodnego i zokludowanego; meteorologia synoptyczna. Pogoda i klimat: procesy klimatotwórcze. Klimat Polski: cechy klimatu Polski i jego rejonizacja.</p> <p>Ćwiczenia: Funkcjonowanie obserwatorium meteorologicznego. Budowa atmosfery. Bilans energetyczny w systemie Ziemia-Atmosfera, pomiary natężenia promieniowania. Ciepło i temperatura, pomiary temperatury powietrza Para wodna w atmosferze, produkty kondensacji, opady atmosferyczne, pomiary wilgotności powietrza i opadów atmosferycznych. Termodynamika atmosfery, znaczenie stanów równowagi termodynamicznej w kształtowaniu jakości powietrza. Ciśnienie atmosferyczne, układy baryczne, pomiary ciśnienia. Dynamika atmosfery: wiatr - określanie kierunku wiatru na mapach barycznych, obliczanie prędkości wiatru geostroficznego, cyrkulacja pomiary kierunku i prędkości wiatru. Pogoda w układach barycznych. Klimat Polski.</p>	
Semestr II			
11.	Chemia 2	<p>Wykład: Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy ze szczególnym uwzględnieniem materiałów biologicznych i farmaceutycznych. Obliczanie stężeń. Równowagi chemiczne w układach homogennych: kwas-zasada, utleniacz-reduktor, jon metalu-ligand oraz w układach heterogennych: osad-roztwór. Czynniki wpływające na przesunięcie stanu równowagi chemicznej i jego konsekwencje analityczne. Główne techniki analityczne uwzględniające identyfikację, maskowanie, rozdział oraz oparte na w/w równowagach. Klasyczne metody ilościowego oznaczania pierwiastków (metody objętościowe i wagowe). Wybrane techniki instrumentalne w chemii analitycznej. Przykłady oznaczeń produktów naturalnych. Ocena wiarygodności metod analitycznych i oszacowanie błędów, podstawy analizy statystycznej wyników doświadczalnych. Oddziaływania międzyjonowe, prawo Debay'a-Hückla. Reakcje w układach jednofazowych. Elektrolity mocne i słabe. Prawo rozcieńczeń Ostwalda; obliczenia pH kwasów i</p>	<p>K_W01, K_W04, K_W05, K_W14, K_W21, K_U02, K_U07, K_U09, K_K06</p>

		<p>zasad. Reakcje kwas-zasada. Elektrolity amfiprotyczne. Równowagi red-ox. Potencjał Nernsta. Równowagi kompleksowania, stałe tworzenia i trwałości. Strącanie osadów, rozpuszczalność, analiza wagowa. Krzywe miareczkowania. Wskaźniki. Zastosowanie komputerów w analizie i obróbce danych.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Wybrane reakcje identyfikacji kationów i anionów. Specjalne metody analizy: kroplowa i mikrokryształiczna. Reakcje z przeniesieniem protonu i ich aspekty analityczne, alkacymetria. Reakcje z przeniesieniem elektronów, metody analityczne oparte na tych reakcjach: manganometria, jodometria, bromianometria. Kompleksometria. Równowagi heterogenne, procesy wpływające na przesunięcie równowagi heterogennej: objętościowa analiza strąceniowa. Krzywe miareczkowania, dobór wskaźników. Wykonywane ćwiczenia: (Analiza klasyczna jakościowa) Wybrane reakcje identyfikacji kationów, w tym metody kroplowa i mikrokryształiczna; (Analiza klasyczna jakościowa) Reakcje identyfikacji – reakcje kompleksowania, reakcje utleniania-redukcji; (Analiza klasyczna jakościowa) Wybrane reakcje identyfikacji kationów anionów; Nastawianie miana NaOH za pomocą kwasu szczawiowego; (Alkacymetria) Oznaczanie kwasu orto-fosforowego lub kwasu cytrynowego wobec wskaźników z jednoczesnym pehametrycznym wyznaczaniem krzywej miareczkowania. Obliczanie teoretycznej krzywej miareczkowania za pomocą arkusza Excel i jej porównanie z wyznaczaną doświadczalnie – próbką może być także m.in. sok z cytryny lub pepsy cola; (Analiza strąceniowa) Oznaczanie chlorków metodą Mohra, Volharda i/lub Fajansa; (Analiza redoksometryczna) Oznaczanie miedzi metodą jodometryczną – próbką może być stop miedzi lub minerał zawierający miedź; (Kompleksonometria) Oznaczanie wapnia i magnezu obok siebie za pomocą EDTA – próbką może być woda z cieków naturalnych lub skała dolomitowa. W tym ostatnim przypadku oznaczany będzie także stopień dolomityczności.</p>	
12.	Geologia gospodarcza	<p>Wykład: Kopalina, złoża, surowce mineralne, przemysłowa klasyfikacja złóż. Graniczne wartości parametrów definiujących złoża. Klasyfikacje złóż i kategorie rozpoznania złoża, koncesje na poszukiwanie złóż, dokumentacja geologiczna. Formy występowania złóż. Złoża endogeniczne – magmowe intruzywne, karbonatytowe, skarnowe, pomagmowe, wulkanogeniczne. Złoża egzogeniczne – wietrzeniowe, osadowe, biogeniczne. Złoża metamorfogeniczne. Eksploatacja podziemna, odkrywkowa i otworowa – metody, środowiskowe skutki.</p> <p>Ćwiczenia: Złoża surowców energetycznych - lokalizacja, warunki powstawania, właściwości wybranych surowców i możliwości ich wykorzystania w gospodarce. Złoża surowców metalicznych – lokalizacja, warunki powstawania, właściwości wybranych surowców i możliwości ich wykorzystania w gospodarce. Złoża surowców chemicznych - lokalizacja, warunki powstawania, właściwości wybranych surowców i możliwości ich wykorzystania w gospodarce. Złoża surowców skalnych - lokalizacja, warunki powstawania, właściwości wybranych surowców i możliwości ich wykorzystania w gospodarce. Rozpoznawanie wybranych surowców</p>	K_W01, K_W03, K_W04, K_U04, K_U08, K_K03

		energetycznych, chemicznych, metalicznych i skalnych. Bazy danych geologicznych: MIDAS, Infogeoskarb, GeoLOG.	
13.	Biologia zwierząt	<p>Wykład: pierwotniaki – protisty „zwierzęce”; komórka zwierzęca – jej budowa oraz funkcje; powstanie komórki zwierzęcej; tkanki zwierzęce; hipotezy tłumaczące pojawienie się Metazoa; miejsce zwierząt na drzewie filogenetycznym Eukaryota; klasyfikacja zwierząt bezkręgowych i kręgowych; charakterystyka głównych grup bezkręgowców oraz kręgowców; osobliwe grupy zwierząt (np. płaskowce, pazurnice); porównanie strukturalno-funkcjonalne poszczególnych układów u zwierząt bezkręgowych i kręgowych; rozmnażanie płciowe oraz bezpłciowe w świecie zwierząt; gametogeneza i zapłodnienie; rozwój ontogenetyczny; powiązania pomiędzy ontogenezą a filogenezą; filogeneza zwierząt; komensalizm, mutualizm oraz pasożytnictwo wśród zwierząt; przykłady społeczeństw w świecie zwierząt (np. pszczoły, golce); bioróżnorodność zwierząt oraz problem jej ochrony.</p> <p>Ćwiczenia: poznawanie morfologii, anatomii, histologii, cytologii i fizjologii wygranych przedstawicieli bezkręgowców i kręgowców w oparciu o preparaty mikroskopowe oraz okazy zwierząt martwe i żywe; sporządzanie preparatów mikroskopowych (np. preparaty przyżyciowe pierwotniaków); wykonywanie sekcji wybranych zwierząt (np. sekcja dżdżownicy); dostrzeganie związków pomiędzy budową i fizjologią zwierząt a ich adaptacjami do określonych warunków środowiskowych; interpretowanie budowy, fizjologii oraz adaptacji zwierząt bezkręgowych i kręgowych w kontekście ich ewolucji; uczestniczenie w dyskusjach na wskazane wcześniej zagadnienia (np. znaczenie endosymbioz w zachowaniu bioróżnorodności raf koralowych, interpretacja cyklu życiowego przywr digenetycznych).</p>	K_W01, K_W10, K_W12, K_W17, K_U03, K_U08, K_K02, K_K06
14.	Techniki elektroanalityczne	<p>Wykład: Podstawowe układy elektrochemiczne stosowane w elektroanalizie środowiska. Elektrody i ich funkcje. Potencjometria, amperometria, woltametria (woltamperometria), konduktometria. Materiały elektrod, membran, elektrolitów.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Potencjometria bezpośrednia i miareczkowanie potencjometryczne redoks. Pehametria bezpośrednia i miareczkowanie pehametryczne kwas-zasada. Konduktometria bezpośrednia lub miareczkowanie konduktometryczne kwas-zasada. Amperometria lub woltametria (woltamperometria).</p>	K_W01, K_W07, K_W14, K_W21, K_U01, K_U06, K_U07, K_U08, K_U09, K_K01, K_K02
15.	Ekosystemy lądowe	<p>Ćwiczenia terenowe: Charakterystyka przyrodnicza Karkonoszy. Rozpoznawanie w terenie różnych typów siedlisk i ekosystemów, ich ekologia oraz potencjalne zagrożenia. Rozpoznawanie w terenie często spotykanych, wskaźnikowych oraz chronionych gatunków roślin. Posługiwanie się podstawowymi przyrządami pomiarowymi (busole, klinometry, przyrządy do pomiarów odległości), terenowe pomiary i opisy cech populacji, osobników i fitocenozy.</p>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W10, K_W17, K_U01, K_U04, K_U08, K_U09, K_K02
16.	Dzieje życia na Ziemi	<p>Wykład: Główne zasady obowiązujące w stratygrafii, niekompletność zapisu skalnego. Omówienie podstawowych metod określania wieku skał. Tabela chronostratygraficzna i wiek Ziemi. Powstanie życia na Ziemi i dowody paleontologiczne. Ewolucja litosfery, atmosfery, hydrosfery i biosfery w</p>	K_W01, K_W02, K_W06, K_W10, K_U08, K_U09, K_K05

		<p>prekambrze oraz dowody geologiczne. Przegląd najważniejszych wydarzeń w dziejach Ziemi i ich znaczenie, ze szczególnym uwzględnieniem ewolucji świata organicznego, wielkich wymierań i ich przyczyn, zmian klimatycznych i warunków paleogeograficznych oraz dowodów geologicznych.</p> <p>Ćwiczenia: Środowisko morskie i jego grupy paleoekologiczne. Procesy fosylizacji i rodzaje skamieniałości. Podstawowe grupy skamieniałości bezkręgowców morskich i roślin (opis, rozpoznawanie) i ich znaczenie stratygraficzne, geologiczne oraz paleośrodowiskowe. Metody określania wieku względnego skał na podstawie ich relacji przestrzennych oraz skamieniałości – ćwiczenia praktyczne.</p>	
17.	Fizyka	<p>Wykład: Podstawy mechaniki klasycznej. Elementy termodynamiki fenomenologicznej. Elementy hydromechaniki. Grawitacja. Drgania i fale w ośrodkach sprężystych. Elektryczne i magnetyczne właściwości materii. Elektryczność. Fale elektromagnetyczne. Polaryzacja, interferencja i dyfrakcja fal. Elementy optyki falowej i geometrycznej. Elementy akustyki, Elementy fizyki jądrowej. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Promieniowanie słoneczne. Promieniowanie kosmiczne. Elementy kosmologii.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Wyznaczanie modułu Younga metodą jednostronnego rozciągania. Drgania masy zawieszona na sprężynie. Wyznaczanie współczynnika rozszerzalności cieplnej metali przy pomocy dylatometru Wyznaczanie ciepła właściwego ciał stałych metodą kalorymetryczną. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu i skraplania pary wodnej. Anomalia rozszerzalności cieplnej wody. Prawa gazowe dla gazu idealnego. Sprawdzenie prawa Malusa. Dyfrakcja światła na szczelinie. Wyznaczanie promienia krzywizny soczewki za pomocą pierścieni Newtona. Analiza spektralna za pomocą spektroskopu.</p>	K_W01, K_W07, K_U02, K_U07, K_K01
18.	Instrumenty prawne w ochronie środowiska	<p>Wykład: Wprowadzenie: zakres i elementy przedmiotowe prawa ochrony środowiska. 3 poziomy: Prawno-międzynarodowe aspekty ochrony środowiska, Ochrona środowiska w prawie europejskim, Krajowe źródła prawa ochrony środowiska. Organy: Prawna organizacja ochrony środowiska - kilkudziesięcioelementowy złożony system organów administracji publicznej i innych instytucji. Część ogólna: Pojęcia ustawowe prawa ochrony środowiska, Ogólne zasady prawa ochrony środowiska, Planowanie w ochronie środowiska, Dostęp do informacji z zakresu ochrony środowiska, Oceny oddziaływania na środowisko, Udział społeczeństwa, Podstawowe instytucje prawnej ochrony środowiska, Administracyjnoprawne formy działań ochronnych, Odpowiedzialność prawna w ochronie środowiska, Finansowanie ochrony środowiska.</p> <p>Ćwiczenia: Ochrona przyrody – ochrona ex situ; 10 form ochrony in situ; usuwanie drzew i krzewów. Gospodarka leśna – pojęcia, zasady, organy, instytucje prawne. Gospodarka odpadami – pojęcia, zasady, plany gospodarowania odpadami, organy, instytucje prawne, recykling, odzysk, unieszkodliwianie na składowiskach i termiczne. Gospodarka wodna – pojęcia, zasady, organy, instytucje prawne. Gospodarowanie kopaliniami – pojęcia, zasady, organy, instytucje prawne.</p>	K_W16, K_W20, K_W22, K_U10, K_K04

19.	Geologia dynamiczna- ćw. terenowe	Ćwiczenia terenowe: prowadzone są na obszarze Dolnego Śląska w kilku jednostkach geologicznych zlokalizowanych na bloku przedsudeckim oraz w Sudetach a także na terenie Wrocławia. Zasady rozpoznania i opróbowania skał w czasie badań terenowych w skali pojedynczego odślonięcia, pojedynczej serii skalnej, kompleksu serii skalnych; wykonywanie opisów skał osadowych, magmowych i metamorficznych; wykonywanie profili i szkiców wybranych odślonięć; wnioskowanie w czasie badań terenowych o zagrożeniach środowiskowych związanych z eksploatacją skał. Omówienie i zapoznanie się ze skałami w warunkach miejskich – jak występują, jaka jest rola specjalisty w dziedzinie ochrony środowiska w ich badaniach i konserwacji.	K_W01, K_W04, K_W06, K_W10, K_U01, K_U03, K_U05, K_K02, K_K04, K_K06
Semestr III			
20.	Chemia 3	Wykład: Nomenklatura IUPAC, struktura i właściwości chemiczne i fizykochemiczne, metody syntezy, występowanie w przyrodzie, zastosowania medyczne, przemysłowe i laboratoryjne związków organicznych. Wiązania w związkach organicznych. Struktura, a reaktywność. Kwasy i zasady, molekuły polarne i niepolarne. Reakcje alkanów. Wolnorodnikowe halogenowanie alkanów. Cykloalkany. Stereoizomeria. Właściwości i reakcje halogenków alkilowych. Dwucząsteczkowa substytucja nukleofilowa. Jednocząsteczkowa substytucja nukleofilowa. Reakcje eliminacji. Alkohole, etery. Alkeny, alkiny, sprzężone dieny - układy ze zdelokalizowanymi wiązaniami π. Benzen i aromatyczność: reakcje aromatycznej substytucji elektrofilowej. Grupa karbonylowa: aldehydy i ketony, enole, reaktywność jonów enolanowych, kondensacja aldolowa. Kwasy karboksylowe. Aminy i ich pochodne. Chemia podstawionych pochodnych benzenu: alkilobenzeny, aminy aromatyczne, fenole. Monosacharydy, disacharydy, polisacharydy. Związki heterocykliczne (furan, tiofen, pirol, pirydyna, porfiryny). Polimery - metody otrzymywania, budowa, właściwości i zastosowania. Zastosowanie metod spektroskopowych w określaniu struktury związków organicznych. Ćwiczenia laboratoryjne: Reakcje próbówkowe - reakcje charakterystyczne dla grup funkcyjnych: bromowanie, reakcja z KMnO ₄ , próba Lucasa, jodoformowa, Fehlinga, Tollensa, reakcje amin. Podstawowe techniki syntetyczne i metody oczyszczania związków organicznych: synteza i oczyszczanie aspiryny (synteza, rekrytalizacja, ¹ H NMR, metody sączenia), rozdział mieszaniny związków organicznych (ekstrakcja), izolacja limonenu (destylacja z parą wodną), chromatografia cienkowarstwowa aminokwasów.	K_W01, K_W02, K_W04, K_W07, K_W08, K_W21, K_U01, K_U04, K_U09, K_K02, K_K06
21.	Technologie w ochronie środowiska	Wykład: Ochrona atmosfery: systemy oczyszczania gazów spalinowych - procesy przygotowania paliw od spalania, typy palenisk, zasada działania paleniska fluidalnego, zjawiska wykorzystywane przy oczyszczaniu gazów spalinowych, metody i urządzenia do oczyszczania gazów spalinowych z NO _x , pyłów, SO ₂ , innych substancji niebezpiecznych; efektywność metod, zalety i wady. Ochrona wód: systemy oczyszczania ścieków i produkcji wody - co to są ścieki,	K_W15, K_W18, K_W19, K_W20, K_U01, K_U05, K_K01, K_K04, K_K05

charakterystyka ścieków przemysłowych i komunalnych, wskaźniki jakości ścieków, mechaniczne, chemiczne i biologiczne metody oczyszczania ścieków i przebieg tych procesów, unieszkodliwianie osadów pościekowych, roślinne oczyszczalnie ścieków. Zanieczyszczenia występujące w wodach naturalnych, typy ujęć wody, procesy oczyszczania wody (napowietrzanie, koagulacja, sedymentacja, flotacja, filtracja, wymiana jonowa, chemiczne strącanie, sorpcja na węglu aktywnym, utlenianie chemiczne, procesy membranowe, dezynfekcja, infiltracja), produkcja wody dla Wrocławia. Odnawialne źródła energii - co to jest energia odnawialna, podział odnawialnych źródeł energii, praktyczne aspekty wykorzystania energii wiatru, wody, promieniowania słonecznego, energii geotermalnej, biomasy, biopaliwa. Energia jądrowa – perspektywy - produkcja paliwa jądrowego na przykładzie ^{235}U (wzbogacanie przygotowanie elementów paliwowych do reaktorów), typy reaktorów i zasada działania, składowanie odpadów, zagrożenia i bezpieczeństwo elektrowni jądrowych. Rozwiązania technologiczne w gospodarce odpadami - co to są odpady, podział, charakterystyka i pochodzenie odpadów przemysłowych i komunalnych, główni producenci odpadów przemysłowych w Polsce, gospodarowanie odpadami, gospodarcze wykorzystanie odpadów, składowanie odpadów: przygotowanie terenu, zabezpieczenia, organizacja systemu składowania, zagospodarowanie i rekultywacja terenów po wysypiskach odpadów, składowanie odpadów niebezpiecznych, termiczne unieszkodliwianie odpadów – technologia, zalety i wady, piroliza, stabilizacja tlenowa i beztlenowa odpadów. Rola PIOŚ i WIOŚ w monitoringu środowiska - zadania i kompetencje PIOŚ i WIOŚ, struktury organizacyjne WIOŚ i PIOŚ, funkcjonowanie WIOŚ we Wrocławiu.

Ćwiczenia terenowe: Wizyta w Elektrociepłowni Wrocław (lub innej): ciąg technologiczny produkcji ciepła i energii elektrycznej, przygotowania paliw od spalania, palenisko fluidalne, układy oczyszczające gazy spalinowe; produkcja wody ciepłowniczej i kotłowej, gospodarka odpadami. Wizyta w Zakładzie Produkcji Wody LPWiK w Legnicy: układ technologiczny produkcji wody, wydajność, środki ostrożności. Wizyta w oczyszczalni ścieków komunalnych LPWiK w Legnicy: układ technologiczny oczyszczalni ścieków i gospodarki osadami ściekowymi oraz wytwarzania biogazu. Wizyta w elektrowni wodnej Wrocław I (lub innej)– układ technologiczny, zalety i ograniczenia. Wizyta w kompostowni odpadów Ekosystem Sp. Z o.o. Wrocław – ciąg technologiczny, warunki kompostowania i dojrzewania kompostu, wydajność. Wizyta w sortowni odpadów ALBA Wrocław – ciąg technologiczny, urządzenia stosowane do przygotowania, separacji, sortowania i kompaktowania odpadów. Rynek surowców wtórnych. Wizyta w laboratorium WIOŚ we Wrocławiu – zadania WIOŚ, praca akredytowanego laboratorium WIOŚ, aparatura analityczna w monitoringu powietrza, wód i gleby, monitoring biologiczny wód. Wizyta Zakładzie Zagospodarowania Odpadów komunalnych CHEMEKO System w Rudnej Wielkiej– ciąg technologiczny, organizacja

		składowiska, zabezpieczenia wód gruntowych, system monitoringu, linia do produkcji paliwa alternatywnego.	
22.	Geomorfologia	<p>Wykład: Zakres zainteresowań geomorfologii, podejścia badawcze, kierunki i nurty w geomorfologii, związki z innymi naukami. System geomorfologiczny. Wietrzenie. Mechanizmy wietrzenia fizycznego i chemicznego, produkty wietrzenia, uwarunkowania procesów wietrzeniowych. Procesy stokowe 1. Ruchy masowe. Pojęcie stoku, mechanizm fizyczny ruchów masowych i ich typologie, uwarunkowania ruchów masowych. Procesy stokowe 2. Spłukiwanie. Hydrologia stoku, zmyw śródpokrywowy i sufozja, spłukiwanie powierzchniowe i liniowe, uwarunkowania procesu spłukiwania, zapobieganie erozji wodnej. Procesy fluwialne. Ruch wody w korycie rzeczonym, erozja rzeczna, transport fluwialny i akumulacja, typy koryt rzecznych, rzeźba fluwialna. Procesy krasowe. Proces rozpuszczania skał, powierzchniowe formy krasowe, kras podziemny, strukturalne i klimatyczne uwarunkowania zjawisk krasowych. Procesy litoralne. Falowanie i jego znaczenie geomorfologiczne, prądy przybrzeżne i pływy, abrazyjne i akumulacyjne formy rzeźby wybrzeży.</p> <p>Ćwiczenia terenowe: Antropopresja w geomorfologii. Rzeźba antropogeniczna, zmiany systemu morfogenetycznego wskutek działalności człowieka. Elementy kartowania geomorfologicznego. Wyróżnianie form rzeźby w terenie i wiązanie ich z określonymi procesami morfogenetycznymi. Pomiar formy rzeźby. Opis szurfu badawczego, pobór osadów i analiza sitowa.</p>	K_W01, K_W02, K_W10, K_U01, K_U02, K_U07, K_K01, K_K04
23.	Hydrologia	<p>Wykład: 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 glebie i infiltracja – właściwości hydrauliczne gleby, 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. Jeziora i tereny podmokłe – rola jezior i terenów podmokłych w systemie hydrologicznym. 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 wodnymi. Zmiany zasobów i ich dostępności na świecie – przyczyny wzrostu obszarów o niedostatku wody, skutki zmian klimatycznych, konflikty o wodę. Jakość wód – zakwaszenie wód powierzchniowych, zasolenie, główne źródła zanieczyszczenia wód powierzchniowych i podziemnych, kontrola jakości wody. Wprowadzenie do ekohydrologii – cykl hydrologiczny a cykle biogeochemiczne, biosferyczne aspekty</p>	K_W01, K_W03, K_W05, K_W06, K_W07, K_W09, K_W13, K_W14, K_U01, K_U03, K_U06, K_U09, K_K01, K_K02, K_K05, K_K06

		<p>cyklu hydrologicznego, zintegrowana gospodarka wodna w zlewni, ocena zagrożeń rzek, zbiorników i jezior, procesy samooczyszczania wód.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: 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. 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 ewapotranspiracji 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.</p> <p>Ćwiczenia terenowe: Pomiary przepływu w ciekach (zajęcia terenowe) – metody bezpośrednie i pośrednie pomiaru przepływu w ciekach, związek pomiędzy stanami i przepływami wód powierzchniowych. Wilgotność gleby i infiltracja (zajęcia terenowe) - terenowe metody pomiaru wilgotności gleb i infiltracji, związek pomiędzy stanem uwilgotnienia gleb a przepuszczalnością.</p>	
24.	Biologia roślin i grzybów	<p>Wykład: Budowa komórki roślinnej, podziały komórki, typy rozmnażania płciowego; sposoby rozmnażania bezpłciowego, typy przemiany pokoleń. Podstawy systemu klasyfikacji organizmów żywych. Miejsce glonów w systemie organizmów żywych, typy form morfologicznych oraz grupy ekologiczne tych organizmów, znaczenie w przyrodzie i życiu człowieka. Zróżnicowanie budowy i cykli życiowych mszaków, widłaków, skrzypów i paproci. Cykl życiowy roślin nasiennych (nago- i okrytonasiennych), morfologia i przekształcenia organów roślin wyższych; gospodarcza rola roślin nasiennych. Formy życiowe roślin naczyniowych. Zróżnicowanie budowy ciała grzybów, rozmnażanie i przemiana faz jądrowych, znaczenie grzybów w przyrodzie i dla człowieka.</p> <p>Ćwiczenia: Zasady preparacji i obserwacji przyrodniczej. Zróżnicowanie morfologii i biologii glonów prokariotycznych i eukariotycznych. Zróżnicowanie morfologii i biologii wątrobowców i mchów. Zróżnicowanie morfologii i biologii widłaków, skrzypów i paproci. Budowa i biologia roślin nagonasiennych. Podstawy morfologii i biologii roślin okrytonasiennych. Cechy i różnorodność roślin dwuliściennych i jednoliściennych. Budowa i biologia grzybów.</p>	K_W01, K_W07, K_W17, K_U01, K_U09, K_K02
25.	Analizy przestrzenne w ochronie środowiska (GIS)	<p>Wykłady: Wstęp do systemów informacji geograficznej (GIS) – definicja, zakres, podstawowe pojęcia, historia, literatura przedmiotu. Oprogramowanie GIS. Podstawy geodezyjne i kartograficzne GIS: układ odniesienia, układy współrzędnych geograficznych i płaskich, rejestracja obrazów, transformacje i rzutowania map w systemach GIS, skala. Modele danych w GIS: model wektorowy, model rastrowy, model TIN. Geobazy, pliki oprogramowania GIS. Źródła danych</p>	K_W12, K_W14, K_U03, K_U06, K_U07, K_K01

		<p>GIS. Podstawy matematyczne: operacje arytmetyczne, algebraiczne i statystyczne na danych przestrzennych. Podstawy analiz na obiektach wektorowych: zapytania w SQL i selekcja atrybutowa, obliczenia bazujące na geometrii obiektów, sumaryzacja, łączenie tabel, selekcja na podstawie relacji przestrzennych, ekstrakcja, buforowanie, nakładanie warstw, generalizacja. Podstawy analiz danych rastrowych: reklasyfikacja, algebra map, interpolacja przestrzenna. Numeryczne modele terenu i ich pochodne. Automatyzacja w GIS: modelowanie i programowanie. Wizualizacja i tworzenie map cyfrowych w GIS.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Wprowadzenie do systemu ArcGIS. Zarządzanie i przeglądanie danych w aplikacji ArcCatalog. Praca z warstwami i wizualizacja danych w aplikacji Arc Map. Odwzorowania i układy współrzędnych w GIS. Transformacja układów „w locie”. Reprojektacja danych wektorowych. Georejestracja danych rastrowych w oparciu o zarejestrowane dane wektorowe. Tworzenie danych przestrzennych i mapy cyfrowej: rejestracja i rektyfikacja skanu mapy, wektoryzacja punktów, polilinii i poligonów, atrybutowanie danych wektorowych, wizualizacja danych, kompozycja cyfrowego dokumentu mapowego, eksport mapy do formatów graficznych. Obliczenia geometrii danych wektorowych, statystyki, sumaryzacja, kalkulator pól tabeli atrybutowej. Wizualizacja danych - kartogram. Podstawowe funkcje analizy wektorowej: zapytania i selekcja atrybutowa, selekcja na podstawie relacji przestrzennych, ekstrakcja, buforowanie, nakładanie warstw. Prosta, wieloetapowa analiza wektorowa. Numeryczny model terenu w modelu rastrowym i jego tworzenie wybranymi metodami interpolacji przestrzennej. Model TIN. Konwersja modeli danych. Pierwotne atrybuty numerycznego modelu terenu: poziomice, cieniowanie, nachylenie, ekspozycja. Reklasyfikacja modelu rastrowego. Wieloetapowa analiza przestrzenna z wykorzystaniem wektorowych i rastrowych modeli danych.</p>	
Semestr IV			
26.	Różnorodność biologiczna - flora Polski	<p>Wykład: Wiek i pochodzenie flory Polski; relikty i endemity. Oddziaływanie człowieka na okrywą roślinną Polski. Klimat Polski a formy życiowe. Zasięg geograficzny: elementy i podelementy geograficzne, zasięg wysokościowy: gatunki niżowe i górskie, piętra roślinne, zróżnicowanie w obrębie gór Polski. Gatunki siedlisk wodnych: oligotroficznych, mezotroficznych, eutroficznych, dystroficznych; gatunki kwaśno i zasadolubne; halofity; psammofity, kserofity; flora serpentynowa i galmanowa; gatunki owadożerne i pasożytnicze. Gatunki zagrożone i ginące: polska czerwona lista roślin; czerwone listy a ochrona prawna, zagrożone grupy siedliskowe, ich zagrożenia i możliwości ochrony. Podział geobotaniczny Polski – charakterystyka flor krain.</p> <p>Ćwiczenia: Charakterystyka wybranych rodzin flory Polski, cechy specyficzne, przedstawiciele, gatunki chronione.</p>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W06, K_W10, K_U01, K_U08, K_U09, K_K02, K_K03, K_K05
27.	Gleboznawstwo	<p>Wykład: Czynniki glebotwórcze, morfologia gleby, gleba jako dynamiczne środowisko trójfazowe. Właściwości poszczególnych faz budujących glebę:</p>	K_W04, K_W06, K_W07, K_W10, K_U05, K_U09,

		właściwości pierwotne i właściwości funkcjonalne. Przegląd Systematyki Gleb Polski. Ćwiczenia laboratoryjne: Sorpcja glebowa: kwasowość, buforowość i właściwości oksydacyjno – redukcyjne oraz mineralne odżywianie roślin. Biogeochemia makro i niektórych mikroelementów w glebie wpływających na jej degradację.	K_K02, K_K04
28.	Gleboznawstwo – ćw. terenowe	Ćwiczenia terenowe: Procesy glebotwórcze. Opis odkrywki glebowej. Morfologia gleby.	K_W07, K_W10, K_U01, K_U02, K_U05, K_U09, K_K02, K_K04
29.	Różnorodność biologiczna – fauna Polski	Wykład: gatunki zwierząt Polski; systematyka kręgowców i bezkręgowców Polski; cechy diagnostyczne i rozpoznawanie wybranych gatunków; lokalizowanie stanowisk wybranych gatunków; określanie stanu populacji i zagrożeń wybranych taksonów. Ćwiczenia: gatunki zwierząt Polski; systematyka kręgowców i bezkręgowców Polski; cechy diagnostyczne i rozpoznawanie wybranych gatunków; lokalizowanie stanowisk wybranych gatunków; określanie stanu populacji i zagrożeń wybranych taksonów; podstawy prowadzenia monitoringu wybranych gatunków.	K_W02, K_W10, K_W13, K_W16, K_W17, K_U04, K_U05, K_U08, K_K02, K_K07
30.	Analiza środowiska atmosferycznego i wodnego	Ćwiczenia terenowe: Metodyka instalacji i obsługi instrumentów pomiarowych stosowanych w meteorologii i hydrologii. Obserwacje standardowe, zgodne z wymogami WMO. Pomiaru topo- i mikroklimatyczne w podstawowych, zróżnicowanych ekosystemach, terminowe obserwacje hydrologiczne. Badania limnologiczne – termika i fizykochemia wód jeziornych. Kartowanie hydrograficzne – metodyka, sporządzanie zdjęcia hydrograficznego, opracowywanie komentarza. Metodyka terenowych badań potamologicznych i krenologicznych. Ewolucja jezior, eutrofizacja wód a problem zaniku zbiorników, osady jeziorne, torfowiska. Analiza i interpretacja wyników pomiarów meteorologicznych i hydrologicznych.	K_W04, K_W06, K_W10, K_W14, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U11, K_K01, K_K02
31.	Podstawy hydrogeologii i geologii inżynierskiej	Wykład: Występowanie wód podziemnych. Pojęcie warstw wodonośnych, warstw izolujących i słabo przepuszczalnych. Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące budowy warstwy wodonośnej. Objasnianie głównych środowisk występowania wody podziemnej. Prawo Darcy, podstawowe równania przepływu wód podziemnych. Wyznaczanie parametrów filtracyjnych warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym i napiętym w warunkach ruchu ustalonego i nieustalonego. Laboratoryjne wyznaczanie porowatości efektywnej skał, współczynnika filtracji oraz odsączalności grawitacyjnej skał. Metody odwzorowania zwierciadła wody podziemnej. Elementy i konstrukcja map, profilu i przekroju hydrogeologicznego. 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 wpływające na jakość wód podziemnych. Metody prezentacji analiz chemicznych wód podziemnych. Metody modelowania procesów hydrogeologicznych. Kartografia hydrogeologiczna.	K_W01, K_W02, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W14, K_W16, K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U11, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05

		<p>Prawo wodne i Ramowa Dyrektywa Wodna a wody podziemne. Podstawowe właściwości podłoża budowlanego. Właściwości gruntów na tle ich genezy i litostratygrafii. Skały ilaste w ochronie środowiska. Współoddziaływanie obiektów budowlanych i środowiska geologicznego. Prawodawstwo polskie i europejskie w zakresie geologii inżynierskiej. Ocena właściwości fizycznych i fizyko-chemicznych gruntów na podstawie badań laboratoryjnych.</p> <p>Cwiczenia: Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące budowy warstwy wodonośnej. Objawianie 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. Laboratoryjne wyznaczenie porowatości efektywnej skał, współczynnika filtracji oraz odsączalności grawitacyjnej skał. 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 różnicowanie. Metody prezentacji analiz chemicznych wód podziemnych.</p>	
32.	<p>Moduł A:</p> <p>Praktyki zawodowe (ochrona różnorodności biologicznej)</p> <p>Praktyki zawodowe (monitoring i technologie środowiskowe)</p> <p>Praktyki zawodowe (zarządzanie i</p>	<p>Praktyki zawodowe (ochrona różnorodności biologicznej): Metody badawcze (kameralne i terenowe) stosowane przez osoby pracujące na rzecz inwentaryzacji i oceny jakości środowiska, jego ochrony w wybranych instytucjach. Zapoznanie się z miejscem pracy służb ochrony środowiska w strukturze organizacyjnej danej placówki (podległość służbowa i merytoryczna). Podczas trwania praktyki studenci powinni dowiedzieć się również, jaki jest wymiar godzin pracy w poszczególnych placówkach, jakie są możliwości podnoszenia kwalifikacji, czy istnieje i przez kogo jest opracowana metodyka badań i prac terenowych, kto ustala harmonogram i limit badań środowiskowych, jakie są prawne przepisy regulujące działalność w zakresie ochrony środowiska, czy jest formalny zakres obowiązków i plan pracy.</p> <p>Praktyki zawodowe (monitoring i technologie środowiskowe): Metody badawcze (laboratoryjne i terenowe) stosowane przez osoby pracujące na rzecz ograniczenia emisji do środowiska, monitoringu i oceny jakości środowiska i jego ochrony w wybranych instytucjach. Zapoznanie się z miejscem pracy służb ochrony środowiska w strukturze organizacyjnej danej placówki (podległość służbowa i merytoryczna). Podczas trwania praktyki studenci powinni dowiedzieć się również, jaki jest wymiar godzin pracy w poszczególnych placówkach, jakie są możliwości podnoszenia kwalifikacji, czy istnieje i przez kogo jest opracowana metodyka badań monitoringowych/inspekcyjnych i ich interpretacji, kto ustala harmonogram i limit analiz środowiskowych, jakie są prawne przepisy regulujące działalność przedsiębiorstwa lub laboratorium w zakresie ochrony środowiska, czy jest formalny zakres obowiązków (karta stanowiskowa) i plan pracy.</p>	<p>K_W10, K_W12, K_W13, K_W14, K_W17, K_W19, K_W20, K_W23, K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_K02, K_K04, K_K05, K_K07</p> <p>K_W01, K_W07, K_W08, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W19, K_W20, K_W23, K_U01, K_U04, K_U10, K_K02, K_K04, K_K05, K_K07</p>

	edukacja ekologiczna)	<p>Praktyki zawodowe (zarządzanie i edukacja ekologiczna): Metody badawcze (laboratoryjne i terenowe, metod i technik edukacji ekologicznej, w tym analizy ankietowe i oceny ekologicznej świadomości społecznej) stosowane przez osoby pracujące na rzecz oceny jakości środowiska i jego ochrony w wybranych instytucjach. Zapoznanie się z miejscem pracy służb ochrony środowiska w strukturze organizacyjnej danej placówki (podległość służbowa i merytoryczna). Podczas trwania praktyki studenci powinni dowiedzieć się również, jaki jest wymiar godzin pracy w poszczególnych placówkach, jakie są możliwości podnoszenia kwalifikacji, czy istnieje i przez kogo jest opracowana metodyka badań i ich interpretacji, kto ustala harmonogram i limit badań i ocen środowiskowych, jakie są prawne przepisy regulujące działalność w zakresie ochrony środowiska, czy jest formalny zakres obowiązków i plan pracy.</p>	K_ W09, K_ W12, K_ W13, K_ W14, K_ W19, K_ W20, K_ W23, K_ U01, K_ U04, K_ U10, K_ K02, K_ K04, K_ K05, K_ K07
Semestr V			
33.	Monitoring środowiska I	<p>Wykład: Zakres i cele monitoringu środowiska, organizacja systemu Państwowego Monitoringu Środowiska w Polsce w odniesieniu do przepisów prawa krajowego i UE. Monitoring powietrza, gleb i wody - cele i zadania monitoringu, organizacja sieci pomiarowych, rola i znaczenie monitoringu powietrza w ochronie środowiska. Zagrożenia wód, gleb w świetle Ramowej Dyrektywy Wodnej i opracowywanej Ramowej Dyrektywy Glebowej.</p> <p>Ćwiczenia: Techniki referencyjne pomiarów stężeń zanieczyszczeń w powietrzu. Przegląd norm i sposobów oceny chemicznego zanieczyszczenia gleb. Metody oceny wyników pomiarów monitoringowych oraz ocena jakości środowiska na podstawie wyników pomiarów (klasyfikacja stref jakości ze względu na ochronę zdrowia i ochronę roślin).</p>	K_ W02, K_ W06, K_ W07, K_ W08, K_ W14, K_ W16, K_ U01, K_ U02, K_ U04, K_ U09, K_ U10, K_ K01, K_ K02, K_ K05
34.	Monitoring środowiska II	<p>Wykład: Historia i podstawy prawne monitoringu wód podziemnych w Polsce i Europie. Założenia i cele Państwowego Monitoringu Środowiska. Organizacja sieci obserwacyjnych. Sieci obserwacyjne wód podziemnych w Polsce PMŚ, PSH, PIG-BIP, WIOS. Cele, tryby, zakres i obiekty monitoringu wód podziemnych. Monitoring wód podziemnych a warunki hydrogeologiczne kraju, piętra wodonośne i zbiorniki wód podziemnych, Główne Zbiorniki Wód Podziemnych oraz Jednolite części Wód Podziemnych. Wybrane metody i obiekty monitoringu jakości i stanów wód podziemnych – monitoring regionalny, lokalny, badawczy, diagnostyczny, ujęć, składowisk odpadów itd. Planowanie sieci monitoringu wód podziemnych dla wybranych obszarów i obiektów. Planowanie zakresu pomiarów monitoringowych. Wykonywanie badań stanów i poboru prób w wybranej sieci obserwacyjnej. Rola stacji hydrogeologicznych, automatyzacja pomiarów, nowoczesne urządzenia pomiarowe, rejestrujące i ich eksploatacja. Podstawy prawne procedur w monitoringu wód podziemnych. Selekcja i weryfikacja obserwacji hydrogeologicznych. Oceny i prognozy w monitoringu wód podziemnych. Interpretacja i wizualizacja uzyskanych danych. Obieg danych i informacji. Rola obserwacji wód podziemnych w Zintegrowanym Systemie Monitoringu Środowiska</p>	K_ W14, K_ W16, K_ W23, K_ U01, K_ U02, K_ U05, K_ U06, K_ U07, K_ U09, K_ K01, K_ K02, K_ K03, K_ K05

		<p>Przyrodniczego w Polsce. Monitoring środowisk i ekosystemów związanych z szeroko pojętym środowiskiem wód podziemnych. Monitoring torfowisk, strefy aeracji, wód infiltrujących, wód gruntowych i glebowych. Zarządzanie zasobami wód podziemnych w oparciu /w integracji z Państwowym Monitoringiem Środowiska i innymi systemami monitoringu.</p> <p>Ćwiczenia: Monitoring wód jego zadania, pozyskiwanie informacji i źródła danych. Przygotowanie i prezentacja informacji o punktach monitoringu i zakresach badań w JCWP, GZWP w wybranym rejonie. Tok postępowania dla uzyskania informacji o monitoring u wód podziemnych z PSH, WIOS, GIOS. Analiza danych o stanach wód podziemnych z monitoringu PSH. Ocena wyników monitoringu stanów wód podziemnych – wykresy , stany niskie, średnie, wysokie analiza i opis. Ocena jakości wód powierzchniowych w punktach pomiarowo – kontrolnych na bazie Rozporządzenia o klasyfikacji wód powierzchniowych. Ocena jakości wód podziemnych (Rozporządzenia o klasyfikacji wód). Projekt sieci monitoringu obiektu (składowiska , obiektu unieszkodliwiania odpadów wydobywczych).</p>	
35.	Ochrona przyrody	<p>Wykład: Życie na Ziemi jako przedmiot ochrony przyrody w aspekcie historycznym i metodologicznym. Pojęcie różnorodności biologicznej. Wartość przyrody dla gospodarki i właściwego stanu środowiska życia człowieka. Wielkie wymieranie spowodowane oddziaływaniem człowieka. Ochrona gatunkowa grzybów, roślin i zwierząt ex situ oraz in situ. Typy obszarów chronionych i sposoby ich wyznaczania oraz zarządzanie obszarami chronionymi.</p> <p>Konwersatorium: Współczesny stan zagrożeń dla życia biologicznego na Ziemi. Wielkie Wymieranie XXI wieku, Nadmierna eksploatacja środowiska, zmiany klimatyczne, przyrost populacji ludzkiej. Sposoby przeciwdziałania poprzez zmiany prawa, działania organizacji pozarządowych oraz lokalnych społeczności.</p>	K_W02, K_W05, K_W17, K_U03, K_U11, K_K03, K_K04, K_K05
36.	Geochemia środowiska	<p>Wykład: Cel, zadania i kierunki rozwoju geochemii. Powstawanie pierwiastków chemicznych we Wszechświecie i wytwarzanych przez cywilizację. Ogólne prawidłowości występowania pierwiastków w przyrodzie i ich charakterystyka. Klasyfikacja geochemiczna pierwiastków. Skład chemiczny zewnętrznych geosfer. Procesy kierujące obiegiem pierwiastków w przyrodzie, ze szczególnym uwzględnieniem procesów hipergenicznych. Cykliczny obieg pierwiastków w przyrodzie (na przykładzie wybranych pierwiastków). Znaczenie biosfery w obiegu pierwiastków. Mikroelementy w organizmach i ekosystemach. Bariery geochemiczne, prowincje geochemiczne, metody śledzenia anomalii. Formy migracji składników chemicznych w poszczególnych środowiskach, krajobrazy geochemiczne. Równowaga geochemiczna środowiska przyrodniczego. Zanieczyszczenie środowiska pierwiastkami i formami ich występowania i współwystępowania. Ekologiczno – toksykologiczne znaczenie występowania różnych postaci pierwiastków śladowych w różnych środowiskach. Stosunki izotopowe wybranych pierwiastków i możliwości ich wykorzystania w badaniach środowiska naturalnego i antropogenicznie zmienionego.</p>	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W10, K_U02, K_U06, K_U07, K_U09, K_K03, K_K04, K_K06

		<p>Ćwiczenia: Praktyczne zastosowanie przeliczeń chemicznych oraz obliczeń fizykochemicznych w zadaniach dotyczących geochemii i hydrogeochemii. Po zakończeniu zajęć student powinien rozumieć znaczenie stężeń wyrażanych w różnych jednostkach, mierzonych parametrów fizykochemicznych oraz pojęcia równowagi geochemicznej. Student powinien też nabyć umiejętność swobodnego przeliczania stężeń i zawartości substancji pomiędzy różnymi jednostkami, interpretacji parametrów fizykochemicznych roztworów oraz wykonywania obliczeń na podstawie zależności geochemicznych (z wykorzystaniem iloczynu rozpuszczalności, siły jonowej roztworu). Studenci poznają interdyscyplinarność i szeroki zakres wiedzy z zakresu geochemii i geologii izotopowej w tym podstawowe obliczenia z izotopowego bilansu mas.</p>	
37.	Biologia drobnoustrojów	<p>Wykład: Miejsce drobnoustrojów w systematyce biologicznej. Porównanie mikroorganizmów prokariotycznych i eukariotycznych. Różnorodność biologiczna i fizjologiczna drobnoustrojów na przykładzie bakterii i pasożytniczych pierwotniaków. Wzajemne oddziaływanie bakterii i innych organizmów, ze szczególnym uwzględnieniem chorobotwórczej roli mikroorganizmów. Znaczenie drobnoustrojów w cyklach biogeochemicznych, głównie roli bakterii w krążeniu azotu. Wpływ czynników środowiska na bakterie.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Metody badań drobnoustrojów (obserwacje mikroskopowe, podłoża mikrobiologiczne, techniki posiewu, izolacja czystych hodowli, określenie liczby bakterii w hodowli), sterylizacja, środki dezynfekcyjne. Wpływ czynników środowiska na bakterie.</p>	K_W09, K_W10, K_W17 K_U01, K_U08, K_U09, K_K05, K_K06
38.	Monitoring środowiska III	<p>Wykład: Teoretyczne podstawy bioindykacji i biomonitoringu środowiska; Klasyfikacja metod bioindykacyjnych, opartych na wykorzystaniu roślin; Rośliny jako wskaźniki stanu środowiska.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Przegląd metod bioindykacyjnych; Zasady stosowania metod: występowanie organizmów wskaźnikowych, zmiany morfologii organów roślinnych, próby kumulatywne, doświadczalna analiza testowa; Wykorzystanie metod biologicznych w ocenie eutrofizacji wód.</p>	K_W07, K_W14, K_U01, K_U07, K_K01, K_K06
39.	<p>Moduł B:</p> <p>Problematyka nauk przyrodniczych (ochrona różnorodności biologicznej)</p> <p>Problematyka nauk przyrodniczych (monitoring i</p>	<p>Problematyka nauk przyrodniczych (ochrona różnorodności biologicznej):</p> <p>Seminarium: Tematyka problemów naukowych i wystąpień porusza się wokół szeroko rozumianej ochrony różnorodności biologicznej. Referowanie i dyskusja naukowa nad proponowanymi do realizacji tematami esejów/prezentacji dotyczących zagadnień związanych w głównej mierze z ochroną różnorodności biologicznej oraz szeroko rozumianą ochroną środowiska przyrodniczego (w szczególności elementów przyrody ożywionej). Korekta błędów oraz zaszczepienie prawidłowych postaw związanych z: planowaniem przyszłych własnych obserwacji i eksperymentów (będących podstawą pracy naukowej); gromadzeniem, analizą i interpretacją danych literaturowych i własnych; prezentowaniem i dyskusją wyników; sposobem wykorzystania piśmiennictwa i ochrony własności intelektualnej.</p>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W10, K_W11, K_W22, K_U03, K_U08, K_U11, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07

	technologie środowiskowe)	<p>Problematyka nauk przyrodniczych (monitoring i technologie środowiskowe):</p> <p>Seminarium: Tematyka problemów naukowych i wystąpień porusza się wokół zagadnień związanych z monitoringiem stanu środowiska oraz analizą możliwości technologicznych ograniczających negatywny wpływ na środowisko. Referowanie i dyskusja naukowa nad proponowanymi do realizacji tematami esejów/prezentacji dotyczących zagadnień związanych nowoczesnymi technologiami z zakresu ochrony środowiska, monitoringu i ochrony oraz rekultywacji środowiska. Korekta błędów oraz zaszczepienie prawidłowych postaw związanych z: planowaniem przyszłych własnych obserwacji i eksperymentów (będących podstawą pracy naukowej); gromadzeniem, analizą i interpretacją danych literaturowych i własnych; prezentowaniem i dyskusją wyników; sposobem wykorzystania piśmiennictwa i poszanowania własności intelektualnej.</p>	<p>K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11, K_W13, K_W14, K_W15, K_W19, K_W22</p> <p>K_U03, K_U07, K_U09, K_U11,</p> <p>K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07</p>
Semestr VI			
40.	Monitoring środowiska IV	<p>Wykład: Idea i znaczenie monitoringu przyrodniczego dla skutecznej ochrony przyrody. Podstawy prawne i procedury w monitoringu. Wskaźniki stanu ochrony siedliska i gatunku, w tym wskaźniki kardynalne.</p> <p>Ćwiczenia: Ocena stanu ochrony i zagrożeń dla siedlisk i gatunków chronionych. Siedliska przyrodnicze i gatunki Natura 2000. Dyrektywa wodna, wskaźniki i parametry oceny stanu ekologicznego wód.</p>	<p>K_W01, K_W10, K_W16, K_U02, K_U04, K_U07, K_U09, K_K04, K_K07</p>
41.	Zarządzanie bioróżnorodnością	<p>Ćwiczenia terenowe: Stan środowiska przyrodniczego – ogólne uwarunkowania. Modele funkcjonowania środowiska przyrodniczego na przykładzie lasów, biotopów wodnych i łąkowych i segetalnych. Gospodarka leśna i jej wpływ na zasoby przyrodnicze, ze szczególnym uwzględnieniem składu gatunkowego i dynamiki liczebności populacji. Rozpoznawanie chronionych gatunków roślin i zwierząt w ich środowisku bytowania. Ocena i wycena środowiska przyrodniczego na poziomie gatunkowym, biocenotycznym i krajobrazowym. Metody wyceny wartości ekologicznych (żywych zasobów przyrody). Inwentaryzacje przyrodnicze, jako niezbędny element waloryzacji zasobów przyrodniczych. Sukcesja, regeneracja i zmiany w środowisku leśnym; wskaźniki stanu rozwoju sukcesji. Gatunki zagrożone, charyzmatyczne, tarczowe, parasolowe, inwazyjne i ich znaczenie dla różnorodności wybranych typów ekosystemów. Czerwone księgi i listy gatunków zagrożonych: Załączniki z Dyrektywy Siedliskowej i Ptasiej. Prawne uwarunkowania, w tym: Ustawa o ochronie przyrody; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 października 2014 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt; Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 maja 2005 r. w sprawie typów siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, wymagających ochrony w formie wyznaczenia obszarów Natura 2000; Rozporządzenie Ministra</p>	<p>K_W02, K_W16, K_W17, K_U03, K_U09, K_U10, K_U11,</p> <p>K_K05</p>

		Środowiska z dnia 14 sierpnia 2001 r. w sprawie określenia rodzajów siedlisk przyrodniczych podlegających ochronie; Ustawa o lasach; Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 25 sierpnia 1992 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu uznawania lasów za ochronne oraz szczegółowych zasad prowadzenia w nich gospodarki leśnej.	
42.	<p>Moduł C:</p> <p>Przygotowanie pracy dyplomowej (ochrona różnorodności biologicznej)</p> <p>Przygotowanie pracy dyplomowej (monitoring i technologie środowiskowe)</p>	<p>Przygotowanie pracy dyplomowej (ochrona różnorodności biologicznej): Referowanie i dyskusja naukowa nad realizowanym tematem pracy dyplomowej związanej tematycznie z ochroną różnorodności biologicznej. Korekta błędów naukowo-merytorycznych oraz zaszczerpienie prawidłowych postaw związanych z: - planowaniem własnych obserwacji i eksperymentów (będących podstawą pracy naukowej); - gromadzeniem, analizą i interpretacją danych zarówno literaturowych jak i danych własnych; - prezentowaniem i dyskusją wyników literaturowych jak i będących owocem własnej pracy/obserwacji; - sposobem wykorzystania piśmiennictwa.</p> <p>Przygotowanie pracy dyplomowej (monitoring i technologie środowiskowe): Referowanie i dyskusja naukowa nad realizowanym tematem pracy dyplomowej związanej tematycznie z nowoczesnymi technologiami pro-środowiskowymi oraz metodami monitoringu i pomiarów parametrów środowiskowych. Korekta błędów naukowo-merytorycznych oraz zaszczerpienie prawidłowych postaw związanych z: - planowaniem własnych obserwacji i eksperymentów (będących podstawą pracy naukowej); - gromadzeniem, analizą i interpretacją danych zarówno literaturowych jak i danych własnych; - prezentowaniem i dyskusją wyników literaturowych jak i będących owocem własnej pracy/obserwacji; - sposobem wykorzystania piśmiennictwa i poszanowania własności intelektualnej.</p>	<p>K_W10, K_W11, K_W12, K_W17, K_W18, K_W19, K_W22, K_U03, K_U05, K_U08, K_U11, K_K01, K_K03</p> <p>K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_W14, K_W15, K_W19, K_W22, K_U03, K_U05, K_U07, K_U11, K_K01, K_K03</p>
43.	<p>Moduł D:</p> <p>Seminarium dyplomowe (ochrona różnorodności biologicznej)</p>	<p>Seminarium dyplomowe (ochrona różnorodności biologicznej): Tematyka problemów naukowych i wystąpień porusza się wokół szeroko rozumianej ochrony różnorodności biologicznej. Referowanie i dyskusja naukowa nad realizowanymi tematami prac dyplomowych (licencjackich) i prezentacją zagadnień związanych z ochroną różnorodności biologicznej oraz szeroko rozumianą ochroną środowiska przyrodniczego. Korekta błędów oraz zaszczerpienie prawidłowych postaw związanych z: planowaniem własnych obserwacji i eksperymentów (będących podstawą pracy naukowej); gromadzeniem, analizą i interpretacją danych literaturowych i</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W03, K_W10, K_W11, K_W22</p> <p>K_U03, K_U08, K_U11, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07</p>

	Seminarium dyplomowe (monitoring technologie środowiskowe)	<p>własnych; prezentowaniem i dyskusją wyników; sposobem wykorzystania piśmiennictwa i poszanowania własności intelektualnej.</p> <p>Seminarium dyplomowe (monitoring i technologie środowiskowe): Tematyka problemów naukowych i wystąpień porusza się wokół tematyki monitoringu stanu środowiska oraz analizy możliwości technologicznych ograniczających negatywny wpływ na środowisko. Referowanie i dyskusja naukowa nad realizowanymi tematami prac dyplomowych (licencjackich) i ich prezentacjami dotyczącymi nowoczesnych technologii z zakresu ochrony środowiska, monitoringu i ochrony środowiska przyrodniczego. Korekta błędów oraz zaszczepienie prawidłowych postaw związanych z: planowaniem własnych obserwacji i eksperymentów (będących podstawą pracy naukowej); gromadzeniem, analizą i interpretacją danych literaturowych i własnych; prezentowaniem i dyskusją wyników; sposobem wykorzystania piśmiennictwa i poszanowania własności intelektualnej.</p>	<p>K_W01, K_W04, K_W05, K_W10, K_W11, K_W13, K_W14, K_W15, K_W19, K_W22</p> <p>K_U03, K_U07, K_U09, K_U11,</p> <p>K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07</p>
Przedmioty fakultatywne			
1.	Antropocen - rola człowieka w globalnym ekosystemie	<p>Wykład: Pojęcie „antropocenu” w kontekście formalnej klasyfikacji geologicznej. Kluczowe „wydarzenia”, które spowodowały zmiany w zapisie stratygraficznym i które mogłyby zostać użyte do określenia początku antropocenu. Przedstawienie reakcji ekosystemów na zakrojoną na szeroką skalę działalność człowieka (modyfikowanie krajobrazu, klimatu, użytkowanie ziemi) oraz wpływ zmian w ekosystemach na człowieka. W jaki sposób zmiany wywołane przez człowieka mogą być identyfikowane i kwantyfikowane. Wskaźniki antropocenu. Ćwiczenia: Tło geochemiczne – jakie są naturalne zawartości pierwiastków w środowisku i czy potrafimy rozpoznać wpływ antropocenu (na podstawie analizy map i baz danych Foregs). Antropocen – zachować czy usunąć? Debaty na temat zasadności utrzymywania ekosystemów utworzonych w wyniku działalności człowieka. Prawdziwy czy antropogeniczny- jak podrabiamy naturę. – przegląd materiałów naturalnych i wytworzonych przez człowieka (w oparciu o kolekcję własną).</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W06, K_W10, K_W19, K_U04, K_U07, K_U09, K_K02, K_K03, K_K05</p>
2.	Bezpieczeństwo w laboratorium chemicznym	<p>Wykład: Podstawowe regulacje prawne dotyczące stosowania substancji chemicznych i zarządzania chemikaliami. Systemy kontroli chemikaliów. Klasyfikacja i oznakowanie substancji chemicznych, piktogramy, rodzaje znaków/kodów ostrzegawczych/środków ostrożności, etykiety sygnalizacyjne. Analiza kart charakterystyki substancji Projektowanie etykiet produktów chemicznych. Identyfikacja i kwalifikacja zagrożeń powodowanych czynnikami chemicznymi ze szczególnym uwzględnieniem substancji o specyficznym oddziaływaniu na zdrowie i środowisko. Systemy redukcji zagrożeń, rodzaje środków ochrony, procedury postępowania podczas zagrożeń, monitoring stanowiska pracy w laboratorium chemicznym. Zasady oceny narażenia na substancje toksyczne. Klasyfikacja, postępowanie z substancjami toksycznymi i o specyficznym oddziaływaniu na zdrowie, odległe następstwa narażenia.</p>	<p>K_W01, K_W02, K_W21, K_U01, K_K01</p>

		<p>Postępowanie z odpadami chemicznymi (przechowywanie, segregacja, neutralizacja, utylizacja). Podstawowe zasady bezpiecznego stosowania aparatury/szkła laboratoryjnego, podstawowych technik laboratoryjnych. Planowanie eksperymentu chemicznego. Organizacja pracy w laboratorium. Ocena i dobór sprzętu laboratoryjnego i odczynników. Analiza wybranych wypadków w laboratoriach, systemy prewencji wypadkowej, algorytm oceny ryzyka.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Analiza kart charakterystyki substancji, projektowanie etykiety preparatu chemicznego, planowanie eksperymentu i opracowanie adekwatnej dokumentacji, wykonanie prostej syntezy związku chemicznego zgodnie z zasadami DPL, z analizą potencjalnych zagrożeń, oceną narażenia, doбором odpowiednich środków ochrony.</p>	
3.	Biotechnologia zachowawcza	<p>Wykład: Techniki pracy aseptycznej. Czynniki i sygnały biologiczne umożliwiające przeżycie i rozmnażanie się komórek in vitro. Hodowle komórkowe – wyprowadzanie hodowli. Metody transformacji komórek. Hodowle komórkowe pierwotne z eksplantatów tkankowych. Zastosowanie hodowli komórkowych w szybkim rozmnażaniu i zachowaniu jakości i zdrowotności materiału roślinnego. Rola biotechnologii zachowawczej w ratowaniu gatunków zagrożonych. Osiągnięcia w hodowli komórek, tkanek i organów roślinnych w ratowaniu gatunków ginących. Problemy wierności tożsamości genetycznej i zachowania puli genowej populacji ratowanych gatunków. Rozwój upraw roślin leczniczych i biosynteza metabolitów wtórnych w kulturach in vitro roślin w celu ograniczenia zbieractwa krytycznie zagrożonych gatunków. Krioprezewacja, metody i techniki schładzania i rozmrażania materiału roślinnego. Zachowanie genotypów w postaci nasion i zarodników, ziaren pyłku, kultur in vitro komórek, tkanek, organów szczególnie służących do rozmnażania wegetatywnego, całych roślin i izolowanych fragmentów DNA.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Zasady mikrorozmnażania roślin w kulturach in vitro. Etapy mikrorozmnażania: Zakładanie kultury in vitro, Rozmnażanie materiału roślinnego, Ukorzenianie mikrosadzonek, Aklimatyzacja roślin w warunkach szklarniowych. Zagrożone gatunki roślin uratowane dzięki systemowi in vitro i introdukcji. Przechowywanie materiału roślinnego w bankach roślinnych kultur in vitro.</p>	K_W01, K_W02, K_U01, K_U03, K_U05, K_K01, K_K02
4.	Ewolucja kręgowców	<p>Wykład: Najstarsze kręgowce, ich pochodzenie, pozycja Conodonta. Pojawienie się i ewolucja pierwszych grup bezzuchwowców i ryb, dewoński szczyt rozwoju; zanik ryb pancernych i przyczyny tego wydarzenia. Permskie formy słodkowodne ryb chrzęstnoszkieletowych. Mezozoiczny rozwój rekinów Selachii. Rozwój ryb kostnoszkieletowych. Sarcopterygii jako formy wyjściowe do środowiska lądowego. Najstarsze formy przejściowe między rybami a czworonogami, przystosowania do życia lądowego. Zmienność liczebności rodzajów czworonogów w fanerozoiku. Paleoeekologia i rozwój kopalnych płazów. Różne grupy wymarłych i współczesnych gadów, powiązania ewolucyjne, przyczyny rozwoju i kryzysów. Endotermia i stałocieplność u kręgowców. Opanowanie środowisk wodnych i powietrznych przez</p>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W07, K_W08, K_W10, K_W17, K_U01, K_U03, K_U04, K_K03, K_K05

		<p>gady. Powstanie ptaków, pierwotna i wtórna rola upierzenia, przystosowania do lotu, zmiany trybu życia w kenozoiku na tle zmian środowiskowych.</p> <p>Pochodzenie ssaków. Ssaki mezozoiczne, tryb życia i zajmowane biotopy. Kenozoiczna ekspansja ssaków. Zmienność anatomiczna jako pochodna zmian środowiskowych. Ewolucja naczelnych, człowiek na tle innych naczelnych – podobieństwa i różnice. Potencjał fosylizacyjny poszczególnych elementów szkieletowych Vertebrata i konsekwencje dla zapisu paleontologicznego. Klasyczne metody wykorzystania szczątków kręgowców w datowaniach osadów. Rekonstrukcja zmian paleośrodowiskowych na bazie zmienności zespołów kręgowcowych</p>	
5.	Fizyczne metody badań w ochronie środowiska naturalnego	<p>Wykład: w ramach przedmiotu Fizyczne metody badań w ochronie środowiska naturalnego realizowane będą stacjonarnie (T), jednak w przypadkach siły wyższej (np. związanych z sytuacją epidemiczną), część lub całość wykładów będzie realizowana online (O). Tego typu forma nie koliduje z treściami przedmiotu. Cykl wykładów wynosi 10 spotkań (20 godzin). Wyróżnić można następujące treści programowe realizowane w ramach wykładów:</p> <p>Wstęp (przedmiot i cel wykładów i ćwiczeń). Materiały do badań: próbki gruntu, skał luźnych i zwięzłych, popiołów kominowych i pyłów atmosferycznych; preparatyka, badania wstępne, charakterystyka. Wybrane metody instrumentalne badań chemicznych (przygotowanie próbek; elementy klasycznej analizy mokrej, XRF, AAS, ICP, EMPA). Wybrane metody instrumentalne badań fazowych (przygotowanie próbek, XRD, DTA, SEM, FTIR, Spektroskopia Ramana). Przykłady zastosowań wybranych metod i interpretacji wyników.</p> <p>Ćwiczenia i ćwiczenia laboratoryjne: cykl ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych: wynosi 10 spotkań (20 godzin). Ćwiczenia odbywają się w Pracowni separacji Mineralów, w Pracowni mikroskopowej, w Pracowni Dyfrakcji Rentgenowskiej, w Pracowni Mikroskopii Elektronowej. W trakcie zajęć realizowane będą następujące treści programowe:</p> <p>Metody preparatyki próbek i separacji minerałów (badania wstępne, analiza uziarnienia, separacja frakcji mineralnych, preparaty nasypowe, szlify mikroskopowe).</p> <p>Praktyka wybranych metod instrumentalnych badań fazowych (przygotowanie próbek, mikroskopia optyczna i elektronowa, dyfrakcja rentgenowska, metody termiczne, spektroskopia optyczna w zakresie podczerwieni i Ramana). Zastosowanie wybranych metod w badaniach środowiskowych (badania mineralogiczne gruntów sypkich; badania minerałów ilastych; analiza mineralogiczna odpadów przemysłowych; badania produktów wietrzenia w zanieczyszczonym środowisku; deterioracja materiałów budowlanych; analiza mineralogiczna pyłów atmosferycznych i popiołów).</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne w ramach przedmiotu Fizyczne metody badań w ochronie środowiska naturalnego realizowane będą stacjonarnie, ze względu na praktyczny charakter ćwiczeń nie ma możliwości realizacji ich online.</p>	K_W01, K_W02, K_W04, K_W07, K_W12, K_W21, K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U07, K_U09, K_K01, K_K02, K_K03

6.	Gospodarka wodna i zarządzanie zasobami wodnymi	<p>Wykład: Występowanie i obieg wody w zlewni bilansowej. Gospodarka wodna i jej zadania. Dyspozycyjne i odnawialne zasoby wodne. Jednolite Części Wód. Główne Zbiorniki Wód Podziemnych. Zasoby wodne Polski i Europy. Wpływ człowieka na zasoby wodne. Zapobieganie powodziom. Klasyfikacje przydatności wód użytkowych - monitoring. Zagrożenia, degradacja i ochrona zasobów wodnych. Zasoby wodne w obliczu zmieniającego się klimatu. Podstawowe metody badawcze w gospodarce wodnej. Administracja odpowiedzialna za gospodarkę wodną. Polskie unormowania prawne służące zrównoważonemu gospodarowaniu wodami.</p> <p>Ćwiczenia: Podstawowe elementy naturalnego bilansu zlewni. Przepływy charakterystyczne. Przepływ nienaruszalny i zasoby dyspozycyjne zlewni. Uproszczony bilans wodno-gospodarczy zlewni. Decyzje wodno-prawne.</p>	K_W01, K_W05, K_W06, K_W07, K_W08, K_W09, K_W12, K_W16, K_U01, K_U02, K_U03, K_U10, K_K01, K_K02, K_K04, K_K05, K_K06
7.	Hodowle komórek roślinnych	<p>Wykład: Przebieg różnicowania embrionów somatycznych, pąków, korzeni i kalusa oraz metody klonowania komórek; Otrzymywania roślin haploidalnych i wykorzystania linii podwojonych haploidów; Fuzjonowanie protoplastów i tworzenie mieszańców somatycznych form oddalonych - hybrydów i cybrydów; Wektorowa i bezwektorowa transformacja komórek roślinnych, zmienność somaklonalna i selekcja mutantów w kulturach <i>in vitro</i> oraz inne aplikacyjne zastosowania tej techniki; Biosynteza metabolitów wtórnych i kultury roślinne w bioreaktorach, produkcja i transformacja metabolitów wtórnych, białek - przeciwciał i antygenów. Zastosowanie hodowli komórkowych w biotechnologii, rolnictwie, farmaceutyce i medycynie.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne: Techniki pracy aseptycznej; Czynniki i sygnały biologiczne umożliwiające przeżycie i rozmnażanie się komórek <i>in vitro</i>; Hodowle komórkowe ciągłe - wyprowadzanie hodowli, metody transformacji komórek; Hodowle komórkowe pierwotne z eksplantatów tkankowych; Zasady rozmnażania roślin w kulturze <i>in vitro</i>, stymulacja rozwoju pąków kątowych, regeneracja pąków korzeni i embrionów somatycznych.</p>	K_W01, K_W17, K_U01, K_U03, K_K01, K_K05
8.	Oceanografia	<p>Wykład: Wszechocean. Ukształtowanie dna oceanicznego. Charakterystyka wody morskiej. Związki ocean-atmosfera. Falowanie. Zamiany poziomu wód - pływy. Prądy morskie. Cyrkulacja wód oceanicznych. Fauna i flora mórz i oceanów. Repetytorium.</p>	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06, K_W07, K_W10, K_W17, K_K01, K_K05
9.	Płazy Świata - biologia, zagrożenia i ochrona	<p>Wykład, konwersatorium: Historia nauki o płazach, rozmieszczenie geograficzne i zróżnicowanie współczesnych rodzin płazów (<i>Lissamphibia</i>), wybrane elementy anatomii i fizjologii (gospodarka wodna, termoregulacja, hibernacja, estywacja), sposoby odżywiania się form dorosłych i larwalnych, terytorializm, mechanizmy obronne, sposoby komunikowania się (wizualne, chemiczne, akustyczne), strategie i zachowania rozrodcze, formy opieki nad potomstwem, przyczyny wymierania i sposoby ochrony. Wpływ człowieka w skali globalnej i lokalnej na populacje płazów i wymieranie populacji w ostatnich dziesięcioleciach.</p>	K_W01, K_W08, K_K03

10.	Porosty jako biowskażniki stanu środowiska	<p>Wykład: Symbioza porostowa i jej składniki; typy plech porostowych; porosty różnych siedlisk i podłoża; wykorzystanie porostów jako wskaźników właściwości fizyko-chemicznych podłoża; metody lichenindykacji czystości powietrza.</p> <p>Ćwiczenia: Budowa plech porostowych; identyfikacja pospolitych gatunków o znaczeniu monitoringowym; obecność porostów w środowisku miejskim; konstrukcja map lichenindykacyjnych.</p>	K_W02, K_W10, K_W14, K_W17, K_W19, K_U04, K_U08, K_U09, K_K01
11.	Programy stypendialne dla studentów ochrony środowiska	<p>Seminarium: Program Erasmus+: cele programu, źródła informacji o ofertach stypendialnych, uczelnie partnerskie, warunki rekrutacji i konkursu na wyjazdy na studia i praktyki, warunki rozliczania wyjazdów. Program mobilności studentów i doktorantów Most: cele programu, uczelnie biorące udział w programie, warunki rekrutacji i rozliczania. Programy FULBRIGHT, ISEP, DAAD I CEEPUS, umowy bilateralne UWr Programy NAWA dofinansowania wymiany studentów. Program MEiN Diamentowy Grant: cel programu, kryteria i tryb przyznawania i rozliczania środków na naukę w programie. Fundacje/Instytucje finansujące stypendia dla studentów. Oferty pracy dla studentów w projektach badawczych. Inne oferty i realizacja praktyk oraz staży zawodowych EF, IAESTE, PARP, Global Talent AIESEK, DBU Środowisko dla Środowiska i inne.</p>	K_W20, K_W23, K_U11, K_K02, K_K07
12.	Rekonstrukcje paleośrodowisk na podstawie skamieniałości	<p>Wykład: Blok paleozoologiczny – podstawowe pojęcia paleośrodowiskowe. Czynniki kontrolujące rozprzestrzenienie organizmów. Podział głównych środowisk sedymentacyjnych. Współczesne metody rekonstrukcji paleoklimatu. Metody rekonstrukcji paleośrodowisk w oparciu o kopalną faunę (bezkęgowców, w tym wybranych mikroskamieniałości oraz kręgowców) na wybranych przykładach. Blok palinologiczny – definicje i podstawowe pojęcia. Palinomorfy jako wskaźniki paleośrodowisk. Rekonstrukcja paleozbiorowisk roślinnych w oparciu o zespoły miospor. Interpretacja paleoklimatyczna zmienności danych palinologicznych. Interpretacja paleośrodowiskowa danych palinofacjalnych. Blok ichnologiczny – skamieniałości śladowe, ich podział i historia badań. Charakterystyka poszczególnych ichnofacji i najczęściej występujących skamieniałości śladowych. Przydatność skamieniałości śladowych do rekonstrukcji środowisk sedymentacji (batymetria, zasolenie, natlenienie, energia, charakter dna). Charakterystyka osadów płytkowodnych, głębokowodnych, kontynentalnych w powiązaniu z ichnofacjami i skamieniałościami śladowymi, przykładowe profile. Ichnostratygrafia.</p> <p>Ćwiczenia: Blok paleozoologiczny – przegląd najważniejszych grup kopalnych bezkręgowców i ich znaczenie paleoekologiczne. Zapis paleontologiczny jako wskaźnik paleośrodowisk. Blok paleobotaniczny – przegląd skamieniałości florystycznych. Kopalna flora jako wskaźnik paleośrodowisk (paleoklimatu). Wpływ roślinności na kopalne środowiska, w tym ich rola złożotwórcza. Blok ichnologiczny – przegląd najważniejszych skamieniałości śladowych przydatnych w rekonstrukcji paleośrodowisk. Interpretacja paleośrodowisk w wybranych profilach na podstawie skamieniałości śladowych. Interpretacja profilu – paleośrodowiskowa interpretacja</p>	K_W03, K_W06, K_W07, K_W10, K_U03, K_U06, K_U08, K_U09, K_K03

		wybranego profilu na podstawie zróżnicowanych danych (litologicznych, paleontologicznych, ichnologicznych i paleobotanicznych) oraz sporządzenie raportu (samodzielna praca studenta).	
13.	Teoria ewolucji	Wykład: Rozwój historycznych koncepcji nt. ewolucjonizmu świata organicznego. Podstawowe pojęcia darwinizmu i neodarwinizmu (powstawanie taksonów z taksonów starszych, zmiany populacyjne, rola doboru naturalnego, mechanizm dziedziczenia; naukowa krytyka darwinizmu – mutacjonizm; neodarwinizm: koncepcje genetyki populacyjnej Dobzhansky’ego, mikroewolucja i makroewolucja). Mechanizmy ewolucji (koncepcje gatunku, specjacji i radiacji, gen, allele, mutacje i zmienność genetyczna, dryf genetyczny, fenotyp. Badania Grantów nad mechanizmami ewolucji, intensywność doboru naturalnego. Radiacje adaptacyjne. Punktualizm i gradualizm w koncepcjach ewolucyjnych). Przejawy ewolucji we współczesnym świecie organicznym i wybrane przykłady z zapisu kopalnego (niekompletność danych geologicznych a odtwarzanie drzew filogenetycznych; paleontologiczna a biologiczna definicja gatunków, problem ich wymierania; zagadnienia koewolucji; rola konkurencji i drapieżnictwa w wymieraniu taksonów; hipoteza Czerwonej Królowej a przeżywalność taksonów; katastrofizm a ewolucjonizm; odtwarzanie bioróżnorodności; drzewa rodowe na podstawie badań genetycznych współczesnych gatunków). Ewolucjonizm versus kreacjonizm (kreacjonizm staroziemski i nowoziemski; podstawy koncepcji „inteligentnego projektu”. Kreacjonistyczna krytyka makroewolucjonizmu; naukowa krytyka kreacjonizmu).	K_W01, K_W03, K_W06, K_W10, K_U01, K_U04, K_K01, K_K03
14.	Wulkanizm i środowisko	Wykład: Wulkanizm należy do najbardziej fascynujących zjawisk przyrodniczych i, równocześnie, do głównych czynników zagrożeń naturalnych. Erupcje wulkaniczne mogą w katastrofalny sposób wpływać na środowisko przyrodnicze, biosferę, człowieka i cywilizację. Jednak oprócz zagrożeń, z aktywnością wulkanów wiążą się również pozytywne następstwa, wśród których wymienić można występowanie surowców naturalnych pochodzenia wulkanicznego, możliwość wykorzystania energii geotermalnej czy też przyrodnicze, krajobrazowe i turystyczne walory obszarów aktywnego i wygasłego wulkanizmu. Główne tematy prezentowane w toku wykładu obejmują: Wulkanizm w globalnym kontekście geologicznym i środowiskowym. Erupcje wulkaniczne i ich produkty. Supererupcje wulkaniczne. Monitoring, prognozowanie i przewidywanie erupcji wulkanicznych. Lokalne i globalne zagrożenia wulkaniczne. Zagrożenia wulkaniczne w Europie. Wpływ wulkanizmu na atmosferę i klimat. Wpływ wulkanizmu na biosferę, problem masowego wymierania. Wulkanizm, społeczeństwo i gospodarka (surowce naturalne, energia geotermalna, geoturystyka).	K_W01, K_W02, K_W06, K_W10, K_U03, K_U04, K_U08, K_K03
15.	Zajęcia terenowe z geologii gospodarczej	Ćwiczenia terenowe: Złoża surowców mineralnych. Procesy złożotwórcze. Rozpoznawanie podstawowych minerałów w warunkach terenowych. Wpływ eksploatacji surowców na środowisko.	K_W03, K_W04, K_U01, K_U04, K_K03

16.	Zanieczyszczenia atmosfery	<p>Wykład: Fizyka i chemia atmosfery. Mechanizmy oddziaływań zanieczyszczeń: SO₂, O₃, NO₂. Mechanizmy oddziaływań zanieczyszczeń: CO, pyły, zanieczyszczenia organiczne. Zjawiska zachodzące w atmosferze w skali regionalnej i kontynentalnej. Zjawiska zachodzące w atmosferze w skali globalnej. Sekwestracja CO₂ – CCS (Carbon Dioxide Capture and Storage). Wybrane metody detekcji zanieczyszczeń atmosferycznych (Lidar, Sodar). Badania izotopowe - narzędzia wspomagające klasyczny monitoring zanieczyszczeń atmosferycznych.</p>	K_W02, K_W09, K_W13, K_W14, K_W15, K_W19, K_U01, K_U04, K_U07, K_K01, K_K04, K_K05
17.	Zasady pisania dyplomowych i naukowych prac przyrodniczych	<p>Wykład: Podstawy metodologii naukowej. Metodyka pisania pracy naukowej i dokumentowania obserwacji oraz wyników. Cel i hipoteza badawcza, fakty i interpretacje, struktura publikacji naukowej/dyplomowej. Bibliografia. Źródła informacji naukowej i ich wyszukiwanie (specjalistyczne bazy danych i pism naukowych, katalogi chronionych obiektów przyrodniczych; systemy biblioteczno-informacyjne, wyszukiwarki internetowe, zasoby Open Acess, kolekcje naukowe, tworzenie własnych baz danych bibliograficznych). Krytyczna analiza źródeł i danych, ocena wiarygodności informacji. Korzystanie z cudzego dorobku w pracy naukowej (zasady powołań, stosowanie cytatów i zapożyczeń, dozwolony użytek, problematyka plagiatu, dzieła pochodnego). Wybrane darmowe i swobodne źródła ilustracji, map itp. oraz zasady korzystania z nich, weryfikacji, edycji (m.in. Wikimedia Commons, Wikipedia). Rola recenzji prac naukowych i jej wymogi jako wskaźnik dla autorów publikacji. Redakcja prac dyplomowych. Techniki przygotowania i wygłaszania prezentacji naukowej. Zasady prowadzenia dyskusji naukowej. Publikacja wyników pracy dyplomowej/naukowej w otwartych zasobach internetowych i klasycznych wydawnictwach.</p> <p>Ćwiczenia: Analiza wybranego krótkiego artykułu naukowego pod kątem techniki pisania pracy naukowej. Praca z krótkimi przykładami plagiatów oraz utworów zależnych, opracowanie na podstawie utworu oryginalnego własnego tekstu z prawidłowymi powołaniami na źródło, ale wolnego od zależności względem oryginału. Opracowanie wybranego zagadnienia z zakresu geologii w postaci pisemnego konspektu i prezentacji multimedialnej do ustnego wygłoszenia. Student przeprowadza kwerendę źródeł naukowych nt. danego zagadnienia, następnie konsultując z prowadzącym na tej podstawie typuje kluczowe dla opracowania tematu publikacje (minimum 3), które będą podstawą prezentacji i konspektu. Te wybrane publikacje przekazywane są także pozostałym członkom grupy ćwiczeniowej. Przeprowadza też kwerendę i wybór materiałów graficznych do prezentacji. Po prezentacji multimedialnej grupa ćwiczeniowa omawia wystąpienie m.in. pod kątem: poprawności merytorycznej planu wykładu, pełnego przestrzegania praw autorskich i uźródłowienia treści, poprawności zestawienia bibliograficznego, właściwego doboru grafik, zachowania języka naukowego, opracowania redakcyjnego i językowego, techniki wygłoszenia.</p>	K_W01, K_W03, K_W06, K_W10, K_U01, K_U04, K_K01, K_K03, K_K07