



## Program studiów

<b>Wydział:</b>	Wydział Chemii
<b>Kierunek:</b>	ochrona środowiska
<b>Poziom kształcenia:</b>	drugiego stopnia
<b>Forma kształcenia:</b>	studia stacjonarne
<b>Rok akademicki:</b>	2019/20

## Spis treści

Charakterystyka kierunku	3
Nauka, badania, infrastruktura	5
Program	7
Efekty uczenia się	9
Plany studiów	11
Sylabusy	17

# Charakterystyka kierunku

## Informacje podstawowe

Nazwa wydziału:	Wydział Chemii
Nazwa kierunku:	ochrona środowiska
Poziom:	drugiego stopnia
Profil:	ogólnoakademicki
Forma:	studia stacjonarne
Język studiów:	polski

## Przyporządkowanie kierunku do dziedzin oraz dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Nauki chemiczne

100,0%

---

## Charakterystyka kierunku, koncepcja i cele kształcenia

### Charakterystyka kierunku

Kierunek ochrona środowiska jest interdyscyplinarnym studium wiedzy o środowisku naturalnym, metodach monitorowania stanu środowiska oraz jego ochrony. Studia obejmują zagadnienia z zakresu chemii i biologii oraz elementy fizyki, matematyki, ekonomii, prawa, inżynierii chemicznej, urbanistyki i architektury.

Studia mają dostarczyć specjalistów gotowych do podjęcia pracy w obszarach związanych z monitoringiem i ochroną środowiska.

### Koncepcja kształcenia

Program studiów na kierunku Ochrona środowiska wykazuje zbieżność w realizacji misji i strategii uczelni (Strategia Rozwoju UJ 2014-2020) w następujących punktach:

- (i) Podejmowanie zatrudnienia przez jego absolwentów prowadzić będzie do transferu wiedzy stymulującego innowacyjność w gospodarce
- (ii) W doskonaleniu programu studiów biorą udział różne grupy interesariuszy, w tym również potencjalni pracodawcy.
- (iii) Prowadzenie kierunku wzmacnia obszar nauk ścisłych oraz atrakcyjność oferty edukacyjnej UJ

Absolwent studiów II stopnia kierunku ochrona środowiska jest przygotowany do pracy w zakładach produkcyjnych, laboratoriach, służbach ochrony środowiska, administracji, jednostkach badawczych a także do podjęcia dalszego kształcenia na studiach doktoranckich lub podyplomowych.

### Cele kształcenia

Wykształcenie specjalistów w zakresie monitoringu i ochrony środowiska gotowych do podjęcia pracy w:

1. przemyśle
2. laboratoriach analitycznych
3. służbach ochrony środowiska administracji samorządowej

## **Potrzeby społeczno-gospodarcze**

### **Wskazanie potrzeb społeczno-gospodarczych utworzenia kierunku**

Jednym z priorytetowych wyzwań stojących przed współczesnymi społeczeństwami jest pogodzenie rozwoju cywilizacyjnego z ochroną zasobów środowiskowych. Niezbędne jest w tym celu kształcenie specjalistów posiadających interdyscyplinarną wiedzę o środowisku i procesach w nim zachodzących, metodach monitoringu stanu środowiska i metodach jego ochrony a także o uwarunkowaniach prawnych i ekonomicznych ochrony środowiska pozwalającą na programowanie, organizowanie i prowadzenie kontroli działalności w zakresie ochrony i kształtowania środowiska oraz prowadzenie związanych z tą tematyką badań naukowych. Kierunek ochrona środowiska ma na celu kształcenie takich specjalistów.

### **Wskazanie zgodności efektów uczenia się z potrzebami społeczno-gospodarczymi**

Program studiów na kierunku ochrona środowiska ma na celu wykształcić absolwentów mogących podjąć pracę w obszarze monitoringu i ochrony środowiska w przemyśle, laboratoriach analitycznych, administracji, placówkach naukowych i badawczo-rozwojowych.

Opracowany program studiów jest okresowo konsultowany z potencjalnymi pracodawcami z regionu. Ich uwagi dotyczące profilu absolwenta są uwzględniane przy modyfikacjach programu.

# Nauka, badania, infrastruktura

## Główne kierunki badań naukowych w jednostce

Badania prowadzone na Wydziale Chemii UJ koncentrują się w następujących obszarach:

- Badania z zakresu chemii biologicznej, biochemii i chemii medycznej
- Technologia, kataliza i chemia środowiska – badania podstawowe i stosowane nad opracowaniem innowacyjnych katalizatorów i procesów przyjaznych dla środowiska
- Modelowanie molekularne i badania z zakresu chemii teoretycznej i spektroskopii
- Zaawansowane materiały, fizykochemia powierzchni i nanotechnologia - projektowanie, synteza, charakterystyka, funkcjonalizacja i aplikacje
- Inżynieria krystaliczna, chemia supramolekularna i koordynacyjna – synteza, badania strukturalne i spektroskopowe, korelacje struktura-właściwości-reaktywność
- Rozwój metod analitycznych i ich zastosowanie w chemii sądowej i konserwatorskiej oraz w badaniach środowiska
- Nowoczesna synteza organiczna i badania fizykochemiczne właściwości cząsteczek organicznych ze szczególnym uwzględnieniem surfaktantów, związków chiralnych i biomimetyków.

## Związek badań naukowych z dydaktyką

Zajęcia dydaktyczne prowadzone są przez pracowników specjalizujących się w danej tematyce badawczej. W trakcie części zajęć specjalizacyjnych oraz przy wykonywaniu prac dyplomowych studenci mają dostęp do laboratoriów i infrastruktury badawczej wydziału. Prace dyplomowe mają charakter badawczy i prowadzone są w ścisłym powiązaniu z tematyką badawczą zespołów i grup badawczych Wydziału.

## Opis infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia

Wydział Chemii UJ dysponuje największą w Małopolsce bazą różnorodnej aparatury chemicznej, która bardzo intensywnie jest wykorzystywana w procesie dydaktycznym na studiach I, II stopnia i w kształceniu w szkołach doktorskich, a także przy realizacji prac dyplomowych. Infrastruktura badawcza została w ostatnich latach znacznie rozbudowana (ok. 56 mln zł w l. 2009-2013), m.in. poprzez utworzenie ośrodka badań układów w skali atomowej Centrum "Atomin-Chemia" w wyniku realizowanego w latach 2009-12 projektu „Badanie układów w skali atomowej. Nauki ścisłe dla innowacyjnej gospodarki”, na który Wydział uzyskał finansowanie z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. Aparatura badawcza na potrzeby procesu dydaktycznego została również znacznie rozbudowana w ostatnich latach (ok. 10 mln zł w latach 2009-2013). Dzięki oddaniu w nowej siedzibie Wydziału nowoczesnych laboratoriów o najwyższych standardach, posiadana aparatura będzie mogła być w pełni wykorzystywana, także w procesie dydaktycznym. Wydział posiada specjalistycznie wyposażone laboratoria, w których prowadzone są badania naukowe z zakresu technologii chemicznej, katalizy, elektrochemii, analityki środowiskowej. Laboratoria te są udostępniane studentom wykonującym prace dyplomowe.

Wszystkie opisane elementy infrastruktury wykorzystywane są w dydaktyce na prowadzonych przez Wydział kierunkach studiów.

Biblioteka Wydziału Chemii znajdująca się na parterze segmentu B budynku Wydziału przy ul. Gronostajowej 2 czynna jest od poniedziałku do piątku w godz. 9.00-18.45, a w soboty od 9.00 do 13.00 (w okresie wakacyjnym czas pracy zostaje skrócony). W bibliotece Wydziału Chemii znajdują się praktycznie wszystkie podręczniki i skrypty z przedmiotów kierunkowych oraz instrukcje do ćwiczeń potrzebne studentom chemii oraz nauk przyrodniczych. Księgozbiór zawiera pozycje z zakresu katalizy, technologii chemicznej, analityki środowiskowej, chemii środowiska, elektrochemii zapewniając dostęp do literatury dla potrzeb nowego kierunku. Istnieje możliwość korzystania z komfortowej czytelni ze swobodnym dostępem do regałów. Biblioteka Wydziału jest włączona w ogólnopolski zautomatyzowany system biblioteczny VTLS. Obecnie wykorzystuje się nowszą wersję tego systemu o nazwie Virtua. Liczba opisów (rekordów egzemplarzy) wynosi ok. 27000. Czytelnicy Biblioteki mogą korzystać z najważniejszych dla naukowców i studentów baz danych z zakresu chemii,

nauk ścisłych i przyrodniczych: Chemical Abstracts na platformie SciFinder, Reaxys, Inspec, Science Citation Index, Scopus, Medline i innych. Biblioteka prenumeruje 11 tytułów czasopism polskich w tradycyjnej wersji drukowanej. Czasopisma zagraniczne dostępne są on-line w ramach prenumerat elektronicznych dostępnych dla UJ (m. in. Elsevier, Springer, Wiley) oraz konsorcjów, do których przystąpił UJ na wniosek Wydziału Chemii (RSC, ACS Journals) lub prenumerat zamawianych przez inne Wydziały (np. APS, AIP). Korzystający z biblioteki mają dostęp do Internetu z 7 stacji roboczych; mogą także wykorzystywać połączenie własnego komputera do sieci Wi-Fi. Ponadto każdy student, podobnie jak pracownik, może korzystać z baz danych z dowolnego komputera poprzez ekstranet UJ. Powierzchnia pomieszczeń bibliotecznych wynosi 300 m<sup>2</sup>, liczba miejsc dla czytelników – 50, czytelnicy zarejestrowani: 1480 osób.

# Program

## Podstawowe informacje

Klasyfikacja ISCED:	0531
Liczba semestrów:	4
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister

### Opis realizacji programu:

Student na I roku wybiera jedną z dwóch ścieżek specjalizacyjnych: Chemia środowiska lub Biologia środowiska. Oprócz przedmiotów obowiązkowych realizuje na I i II roku zajęcia specjalistyczne i fakultatywne. Na II roku student wykonuje badania do pracy magisterskiej.

## Liczba punktów ECTS

konieczna do ukończenia studiów	120
w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	98
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauki języków obcych	2
którą student musi uzyskać w ramach modułów realizowanych w formie fakultatywnej	91
którą student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych	0
którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	9

## Liczba godzin zajęć

Łączna liczba godzin zajęć: 1434

## Praktyki zawodowe

### Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych

Praktyka nie jest przewidziana programem studiów.

## Ukończenie studiów

### Wymogi związane z ukończeniem studiów (praca dyplomowa/egzamin dyplomowy/inne)

1. Warunkiem ukończenia studiów jest uzyskanie zaliczenia wszystkich kursów, złożenie pracy dyplomowej, oraz uzyskanie z

niej i z ustnego egzaminu dyplomowego pozytywnej oceny.

2. Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z danym kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania.

3. Praca dyplomowa składana jest w formie pisemnej.



## Efekty uczenia się

### Wiedza

Kod	Nazwa	PRK
OSR_K2_W01	Absolwent zna i rozumie złożone zjawiska i procesy przyrodnicze oraz określa w oparciu o wiedzę ich znaczenie dla zachowania stabilności ekosystemów oraz różnorodności biologicznej	P7S_WG
OSR_K2_W02	Absolwent zna i rozumie zjawiska i procesy przyrodnicze i interpretuje je na podstawie analizy danych empirycznych z uwzględnieniem analizy statystycznej i metod prognozowania i dokonuje krytycznej oceny wiarygodności uzyskanych wyników badań	P7S_WG
OSR_K2_W03	Absolwent zna i rozumie pogłębioną wiedzę z zakresu nauk chemicznych i fizycznych, umożliwiającą prowadzenie zaawansowanych prac badawczych, związanych z ochroną środowiska naturalnego w ramach danej specjalizacji	P7S_WG
OSR_K2_W04	Absolwent zna i rozumie pogłębioną wiedzę z zakresu nauk o środowisku naturalnym (W przypadku specjalności Chemia środowiska zna metody analizy stanu środowiska, technologie stosowane w celu eliminacji lub ograniczenia emisji zanieczyszczeń do środowiska naturalnego oraz zasady racjonalnego gospodarowania zasobami przyrodniczymi. W przypadku specjalności Biologia środowiska zna biologiczno-chemiczne metody analizy środowiska i rozumie problemy związane z ekologią miasta i chemizacją rolnictwa oraz zasady odpowiedniego gospodarowania zasobami przyrodniczymi)	P7S_WG, P7S_WK
OSR_K2_W05	Absolwent zna i rozumie rolę kształtowania przestrzeni życiowej człowieka przy pomocy szaty roślinnej, elementów wodnych i architektonicznych, uwzględniając przy tym czynniki determinujące charakter otaczającego krajobrazu	P7U_W, P7S_WG, P7S_WK
OSR_K2_W06	Absolwent zna i rozumie aktualne osiągnięcia naukowe i techniczne w zakresie ochrony środowiska naturalnego w obszarze wybranej specjalizacji	P7U_W, P7S_WK
OSR_K2_W07	Absolwent zna i rozumie od strony teoretycznej i praktycznej zasady planowania badań naukowych w obszarze nauk środowiskowych z uwzględnieniem optymalnego doboru i wykorzystania technik oraz narzędzi badawczych właściwych dla wybranej specjalizacji	P7U_W
OSR_K2_W08	Absolwent zna i rozumie zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w warunkach laboratoryjnych i terenowych ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń spowodowanych czynnikami chemicznymi, biologicznymi i fizycznymi	P7U_W
OSR_K2_W09	Absolwent zna i rozumie zasady pozyskiwania i rozliczania funduszy na realizację projektów badawczych i aplikacyjnych w obszarze nauk i inwestycji środowiskowych	P7S_WK
OSR_K2_W10	Absolwent zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz opanował znajomość uwarunkowań prawnych, ekonomicznych i etycznych związanych z ochroną środowiska naturalnego	P7U_W, P7S_WK
OSR_K2_W11	Absolwent zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości z uwzględnieniem racjonalnego korzystania z zasobów i walorów środowiska przyrodniczego, jego właściwej ochrony i kształtowania. Zna podstawowe zasady oceny oddziaływania różnego typu inwestycji na środowisko naturalne	P7S_WK

### Umiejętności

Kod	Nazwa	PRK
OSR_K2_U01	Absolwent potrafi zastosować zaawansowane metody i narzędzia badawcze z zakresu biologii i chemii w badaniach prowadzonych w zakresie ochrony środowiska właściwych dla wybranej specjalizacji	P7S_UW

Kod	Nazwa	PRK
OSR_K2_U02	Absolwent potrafi biegle wykorzystywać literaturę z zakresu nauk o środowisku, z uwzględnieniem źródeł elektronicznych, zarówno w języku polskim, jak i języku angielskim. Wykazuje przy tym umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji pochodzących z różnych źródeł oraz formułowania na tej podstawie uzasadnionych sądów	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK
OSR_K2_U03	Absolwent potrafi zaplanować i wykonać zadania badawcze oraz ekspertyzy z zakresu nauk środowiskowych pod kierunkiem opiekuna naukowego	P7S_UW
OSR_K2_U04	Absolwent potrafi stosować metody statystyczne oraz techniki i narzędzia informatyczne do opisu i prognozowania zjawisk przyrodniczych	P7S_UW
OSR_K2_U05	Absolwent potrafi zebrać, przeanalizować i zinterpretować dane empiryczne oraz na tej podstawie potrafi sformułować odpowiednie wnioski	P7S_UW
OSR_K2_U06	Absolwent potrafi formułować własne sądy oraz wnioski na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł	P7S_UW, P7S_UK
OSR_K2_U07	Absolwent potrafi przygotować wystąpienie ustne w zakresie wykonanych prac badawczych oraz zagadnień związanych z naukami o środowisku z wykorzystaniem różnych środków komunikacji werbalnej	P7U_U, P7S_UW, P7S_UK
OSR_K2_U08	Absolwent potrafi napisać pracę badawczą/naukową w języku polskim oraz krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim na podstawie wyników własnych badań naukowych	P7S_UW, P7S_UK
OSR_K2_U09	Absolwent potrafi samodzielnie zaplanować własną karierę zawodową i naukową oraz ukierunkować innych	P7S_UW, P7S_UO
OSR_K2_U10	Absolwent potrafi posługiwać się językiem angielskim w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7U_U, P7S_UK, P7S_UU
OSR_K2_U11	Absolwent potrafi uczyć się przez całe życie, potrafi przy tym inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7S_UU
OSR_K2_U12	Absolwent potrafi współdziałać i współpracować w grupie, przyjmując w niej rolę zależnie od natury realizowanego zadania	P7S_UO

## Kompetencje społeczne

Kod	Nazwa	PRK
OSR_K2_K01	Absolwent jest gotów do adekwatnego określenia priorytetów służących realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	P7S_KK, P7S_KR
OSR_K2_K02	Absolwent jest gotów do prawidłowej identyfikacji i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	P7U_K, P7S_KK, P7S_KR
OSR_K2_K03	Absolwent jest gotów do systematycznej aktualizacji i pogłębiania wiedzy z zakresu ochrony środowiska z wykorzystaniem z czasopism naukowych i popularnonaukowymi oraz źródeł elektronicznych	P7S_KK
OSR_K2_K04	Absolwent jest gotów do wzięcia odpowiedzialności za ocenę zagrożeń chemicznych, biologicznych i fizycznych, zarówno w warunkach badań laboratoryjnych, jak i terenowych oraz potrafi odpowiednio zadbać o zapewnienie warunków bezpiecznej pracy	P7U_K, P7S_KR
OSR_K2_K05	Absolwent jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy, uwzględniający zasady racjonalnego korzystania z zasobów i walorów środowiska przyrodniczego	P7S_KO

# Plany studiów

Student na I roku wybiera jedną z dwóch ścieżek specjalizacyjnych: Chemia środowiska lub Biologia środowiska. Oprócz przedmiotów obowiązkowych realizuje na I i II roku zajęcia specjalistyczne i fakultatywne. Na ścieżce chemicznej student jest zobowiązany uzyskać z kursów fakultatywnych 15 ECTS (na I roku: 11 ECTS, na II roku: 4 ECTS). Za zgodą dziekana student może realizować przedmioty zgodne z tematyką studiów spoza poniższego katalogu.

## Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Szkolenie BHK	4	-	zaliczenie	O
Środowiskowe aspekty produkcji, konwersji i zagospodarowania energii	30	3,0	egzamin	O
Planowanie przestrzenne i architektura krajobrazu	45	4,0	egzamin	O
Statystyka i modelowanie	30	3,0	zaliczenie	O
Język angielski	30	-	zaliczenie	O

## Ścieżka: Biologia środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Genetyka	50	4,0	egzamin	O
Genetyka - laboratorium	10	1,0	zaliczenie	O
Seminarium specjalistyczne I	30	2,0	zaliczenie	O
Zanieczyszczenia górnych warstw atmosfery i efekt cieplarniany	40	4,0	egzamin	F
Kataliza i katalizatory w ochronie środowiska	30	3,0	egzamin	F
Ekologia miasta	30	2,0	zaliczenie	F
Właściwości fizyczne i chemiczne wód	50	5,0	zaliczenie	F
Mechanizmy podejmowania decyzji w ochronie środowiska	35	2,0	zaliczenie	F
Tropical ecology	30	4,0	egzamin	F
Szata roślinna Ziemi	30	3,0	zaliczenie	F
Środowiska polarne Ziemi	30	2,0	zaliczenie	F

## Ścieżka: Chemia środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	
Zaawansowane metody analizy instrumentalnej	45	3,0	egzamin	O
Zaawansowane metody analizy instrumentalnej - laboratorium	60	5,0	zaliczenie	O
Spektroskopia w ochronie środowiska	45	3,0	egzamin	O
Spektroskopia w ochronie środowiska - laboratorium	30	2,0	zaliczenie	O

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Zanieczyszczenia górnych warstw atmosfery i efekt cieplarniany	40	4,0	egzamin	F
Kataliza i katalizatory w ochronie środowiska	30	3,0	egzamin	F
Ekologia miasta	30	2,0	zaliczenie	F
Właściwości fizyczne i chemiczne wód	50	5,0	zaliczenie	F

Student na I roku wybiera jedną z dwóch ścieżek specjalizacyjnych: Chemia środowiska lub Biologia środowiska. Oprócz przedmiotów obowiązkowych realizuje na I i II roku zajęcia specjalistyczne i fakultatywne. Na ścieżce chemicznej student jest zobowiązany uzyskać z kursów fakultatywnych 15 ECTS (na I roku: 11 ECTS, na II roku: 4 ECTS). Za zgodą dziekana student może realizować przedmioty zgodne z tematyką studiów spoza poniższego katalogu.

## Semestr 2

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Ewolucjonizm	30	3,0	egzamin	O
Ekotoksykologia	45	5,0	egzamin	O
Język angielski	30	2,0	egzamin	O

## Ścieżka: Biologia środowiska

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Seminarium specjalistyczne II	30	2,0	zaliczenie	O
Właściwości fizyczne i chemiczne wód	50	5,0	zaliczenie	F
Ekologiczne skutki chemizacji rolnictwa	30	3,0	egzamin	F
Fundamentals of environmental catalysis	30	3,0	egzamin	F
Clay Minerals and Zeolites	30	3,0	egzamin	F
Gospodarka wodna i ochrona zasobów wodnych	30	3,0	egzamin	F
Preparatyka katalizatorów i sorbentów	60	5,0	egzamin	F
Chronobiologia	30	2,0	zaliczenie	F
Oznaczanie kręgowców	30	2,0	zaliczenie	F
Ptaki - identyfikacja w terenie	30	1,0	zaliczenie	F
Roślina i człowiek	30	1,0	zaliczenie	F
Biology of amphibians	45	4,0	egzamin	F
Ochrona środowiska i przyrody	20	2,0	egzamin	F
Ekologia przemysłowa	45	3,0	zaliczenie	F
Effective research communication	30	5,0	egzamin	F
Diversity and evolution of plants	30	4,0	egzamin	F

## Ścieżka: Chemia środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Fotochemia środowiska	30	2,0	egzamin O
Chemiczne technologie w ochronie środowiska	30	3,0	egzamin O
Chemiczne technologie w ochronie środowiska - laboratorium	90	5,0	zaliczenie O
Chemiczny monitoring środowiska	60	6,0	egzamin O
Właściwości fizyczne i chemiczne wód	50	5,0	zaliczenie F
Chemia żywności	15	1,0	egzamin F
Ekologiczne skutki chemizacji rolnictwa	30	3,0	egzamin F
Fundamentals of environmental catalysis	30	3,0	egzamin F
Clay Minerals and Zeolites	30	3,0	egzamin F
Procesy międzyfazowe w ochronie wód, gleb i powietrza	30	3,0	egzamin F
Surfaktanty a środowisko - aplikacje i zagrożenia	30	3,0	egzamin F
Gospodarka wodna i ochrona zasobów wodnych	30	3,0	egzamin F
Analiza spektroskopowa produktów naturalnych	30	3,0	egzamin F
Analiza spektroskopowa produktów naturalnych - laboratorium	30	3,0	zaliczenie F
Zarządzanie w praktyce A	15	1,0	zaliczenie F
Zarządzanie w praktyce B	15	1,0	zaliczenie F
Preparatyka katalizatorów i sorbentów	60	5,0	egzamin F
Współczesne wyzwania chemii środowiska	30	3,0	egzamin F

## Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Filozofia przyrody	30	3,0	egzamin O
Polityka ochrony środowiska	45	5,0	egzamin O
Seminarium magisterskie	30	-	zaliczenie O
Pracownia magisterska	250	-	zaliczenie O

## Ścieżka: Biologia środowiska

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji
Zanieczyszczenia górnych warstw atmosfery i efekt cieplarniany	40	4,0	egzamin F
Kataliza i katalizatory w ochronie środowiska	30	3,0	egzamin F
Ekologia miasta	30	2,0	zaliczenie F
Właściwości fizyczne i chemiczne wód	50	5,0	zaliczenie F

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Mechanizmy podejmowania decyzji w ochronie środowiska	35	2,0	zaliczenie	F
Tropical ecology	30	4,0	egzamin	F
Szata roślinna Ziemi	30	3,0	zaliczenie	F
Środowiska polarne Ziemi	30	2,0	zaliczenie	F

### Ścieżka: Chemia środowiska

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Zanieczyszczenia górnych warstw atmosfery i efekt cieplarniany	40	4,0	egzamin	F
Kataliza i katalizatory w ochronie środowiska	30	3,0	egzamin	F
Ekologia miasta	30	2,0	zaliczenie	F
Właściwości fizyczne i chemiczne wód	50	5,0	zaliczenie	F

### Semestr 4

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Absolwent na rynku pracy	15	1,0	zaliczenie	O
Seminarium magisterskie	30	4,0	zaliczenie	O
Pracownia magisterska	250	43,0	zaliczenie	O

### Ścieżka: Biologia środowiska

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Właściwości fizyczne i chemiczne wód	50	5,0	zaliczenie	F
Ekologiczne skutki chemizacji rolnictwa	30	3,0	egzamin	F
Fundamentals of environmental catalysis	30	3,0	egzamin	F
Clay Minerals and Zeolites	30	3,0	egzamin	F
Gospodarka wodna i ochrona zasobów wodnych	30	3,0	egzamin	F
Preparatyka katalizatorów i sorbentów	60	5,0	egzamin	F
Chronobiologia	30	2,0	zaliczenie	F
Oznaczanie kręgowców	30	2,0	zaliczenie	F
Ptaki - identyfikacja w terenie	30	1,0	zaliczenie	F
Roślina i człowiek	30	1,0	zaliczenie	F
Biology of amphibians	45	4,0	egzamin	F
Ochrona środowiska i przyrody	20	2,0	egzamin	F
Ekologia przemysłowa	45	3,0	zaliczenie	F

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Effective research communication	30	5,0	egzamin	F
Diversity and evolution of plants	30	4,0	egzamin	F

### **Ścieżka: Chemia środowiska**

<b>Przedmiot</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>Forma weryfikacji</b>	
Właściwości fizyczne i chemiczne wód	50	5,0	zaliczenie	F
Chemia żywności	15	1,0	egzamin	F
Ekologiczne skutki chemizacji rolnictwa	30	3,0	egzamin	F
Fundamentals of environmental catalysis	30	3,0	egzamin	F
Clay Minerals and Zeolites	30	3,0	egzamin	F
Procesy międzyfazowe w ochronie wód, gleb i powietrza	30	3,0	egzamin	F
Surfaktanty a środowisko - aplikacje i zagrożenia	30	3,0	egzamin	F
Gospodarka wodna i ochrona zasobów wodnych	30	3,0	egzamin	F
Analiza spektroskopowa produktów naturalnych	30	3,0	egzamin	F
Analiza spektroskopowa produktów naturalnych - laboratorium	30	3,0	zaliczenie	F
Zarządzanie w praktyce A	15	1,0	zaliczenie	F
Zarządzanie w praktyce B	15	1,0	zaliczenie	F
Preparatyka katalizatorów i sorbentów	60	5,0	egzamin	F
Współczesne wyzwania chemii środowiska	30	3,0	egzamin	F

*O - obowiązkowy*  
*F - fakultatywny*

# Sylabusy



<b>Nazwa przedmiotu</b> Genetyka		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, ćwiczenia: 20		<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest przekazanie podstaw wiedzy z genetyki ogólnej, genetyki molekularnej i genomiki.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	oS2_W01: Student zna podstawowe zasady genetyki klasycznej, genetyki molekularnej, genetyki rozwoju i genomiki. Rozumie jak rozmnażanie płciowe, klonalne i horyzontalny transfer genów kształtuje pokrewieństwa organizmów i wpływa na prawdopodobieństwo rozprzestrzeniania się zmodyfikowanych elementów genetycznych. Rozumie znaczenie odziedziczalności i zmienności środowiskowej przy ocenie występowania fenotypów mogących sygnalizować pogorszenie stanu środowiska. Rozumie znaczenie chowu wsobnego i zmienności genetycznej dla różnorodności biologicznej i konserwacji genetycznej populacji zagrożonych.	OSR_K2_W01
W2	oS2_W03: Wyjaśnia wpływ fizycznych właściwości DNA, RNA i białek na zjawisko dziedziczenia; rozumie zależność między fizycznymi właściwościami DNA a możliwościami i ograniczeniami biotechnologii; zna zasady replikacji, mutacji i ekspresji materiału genetycznego; zna szanse i zagrożenia wynikające z rozwoju współczesnej genetyki. OS2_W06: Wyjaśnia znaczenie genomiki i biologii systemów w poznawaniu zagrożenia organizmów przez stres i zanieczyszczenia środowiska; rozumie znaczenie technik genetycznych i molekularnych np. DNA fingerprints, dla rozpoznawania osobników i określania pokrewieństw w zagrożonych populacjach naturalnych.	OSR_K2_W02
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	oS2_U05: Na podstawie liczebności potrafi oszacować częstości określonych fenotypów i genotypów oraz porównać je z wartościami oczekiwanymi. Potrafi wykorzystać wyliczenia średniej, wariancji i korelacji w analizie cech ilościowych. Potrafi przewidywać w zakresie podstawowym zmiany w częstościach genotypów na podstawie ich średniego dostosowania, mutacji, migracji i dryfu genetycznego. Na podstawie częstości występowania genotypów i alleli potrafi ocenić czy populacja jest w stanie równowagi (Hardego-Weinberga). OS2_U04: Potrafi oszacować ryzyko wystąpienia określonego genotypu związane z prawdopodobieństwem występowania odpowiednich alleli (np. choroby dziedziczone autosomalnie czy sprzężone z płcią) oraz wyjaśnić nieskuteczność programów eugenicznych.	OSR_K2_U05
U2	oS2_U06: Potrafi odnaleźć informacje o genach i ich produktach w bazach danych dotyczących genomiki i proteomiki OS2_U10: Zna podstawową i średnio zaawansowaną terminologię genetyczną i genomiczną niezbędną do samodzielnego poznawania literatury anglojęzycznej.	OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	oS2_K01: Jest świadomy szybkości przyrostu wiedzy genetycznej i genomicznej, rozumie konieczność jej ciągłego uzupełniania i dzielenia się nią.	OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>1. Metody genetyki klasycznej: zasady dziedziczenia według Mendla; dziedziczenie płci i cech sprzężonych z płcią; crossing-over czyli rekombinacja cech; mapowanie genetyczne; test komplementacji; dziedziczenie cytoplazmatyczne. 2. Metody analizy DNA: budowa DNA; enzymy pozwalające na manipulację DNA (polimerazy, nukleazy, ligazy); klonowanie DNA in vivo w bakteriach, fagach, kosmidach, drożdżach; podstawowe wiadomości o transformacji organizmów wyższych; klonowanie DNA in vitro – PCR. 3. Metody analizy genomu: mapowanie restrykcyjne; sondy do rozpoznawania DNA; FISH; odczytywanie sekwencji DNA; interpretacja sekwencji DNA; podstawowe techniki analizy transkryptomu i proteomu. 4. Genomy prokariotów: koniugacja i klasyczne mapowanie genomu bakterii; transformacja i transdukcja bakterii; ruchome elementy genetyczne bakterii; genomika bakterii; rozprzestrzenianie się oporności na antybiotyki. 5. Genom eukariotyczny: ogólna budowa chromosomu; geny i elementy niekodujące; lokalizacja chromosomów; struktura chromatyny; modyfikacje chromatyny; dziedziczenie epigenetyczne; genomy mitochondriów i chloroplastów; genomy eukariotycznych wirusów; ruchome elementy genetyczne eukariotów. 6. Zmienność genomów w populacjach: przejawy zmienności genomów wewnątrz gatunku; badanie zmienności genetycznej w oparciu o powtarzalny DNA; odciski palców DNA; SNP – polimorfizm pojedynczych nukleotydów; zmienność genetyczna populacji człowieka; badania zmienności genetycznej na poziomie białek. 7. Genomy a cechy ilościowe: rozkłady częstości cech ilościowych; komponenty zmienności (wariancji) cech ilościowych; odziedziczalność; mapowanie cech ilościowych – badania asocjacyjne. 8. Transkrypcja i rola RNA w komórce: zasady transkrypcji z DNA do RNA; transkrypcja u bakterii i operon; RNA eukariotów; regulacja transkrypcji u eukariotów; usuwanie intronów; alternatywne składanie egzonów; interferencja RNA; paradoks nadmiarowej transkrypcji. 9. Translacja i proteom komórki: kod genetyczny; budowa rybosomów; inicjacja, elongacja i terminacja translacji; potranslacyjne zmiany polipeptydów. 10. Replikacja, naprawa i rekombinacja DNA: mechanizm replikacji DNA; replikacja telomerów; naprawa DNA przy jego syntezie; naprawa DNA poza jego syntezą; rekombinacja homologiczna DNA. 11. Mutacje: przykłady mutacji spontanicznych, przykłady mutacji indukowanych, mutacje punktowe DNA a funkcje białek; mutacje dużych odcinków DNA; mutacje chromosomów. 12. Regulacja ekspresji genów eukariotycznych: etapy regulacji ekspresji genów eukariotycznych; regulacja bezpośrednia przez czynniki zewnętrzne; regulacja pośrednia poprzez czynniki zewnętrzne; trwałe zmiany regulacyjne poprzez rearanżacje genów u drożdży, orzęsków i ssaków przy powstawaniu immunoglobulin. 13. Genetyka rozwoju: totipotencja i specjalizacja komórek; otrzymywani i wykorzystanie komórek pluripotentnych; mechanizmy rozwoju embrionalnego muszki owocowej i innych organizmów; geny homeotyczne. 14. Genetyka nowotworów: rak jako złożona i ewoluująca choroba genetyczna; klasyczna genetyka nowotworu czyli onkogeny, supresory, geny apoptozy; współczesne hipotezy tłumaczące rozwój raka; genomika w diagnostyce i leczeniu raka.</p>	W1, W2
2.	<p>1. Krzyżowania genetyczne – rozwiązywanie zadań. 2. Wyliczenie częstości genów i genotypów. 3. Wyliczenie stanu równowagi Hardyego-Weinberga. 4. Proste modele mutacji, migracji, dryf. 5. Prezentacja samodzielnej analiza użytych metod i wyników uzyskanych w anglojęzycznych, eksperymentalnych, genetycznych pracach naukowych.</p>	U1, U2
3.	Czytanie i dyskusowanie wybranych artykułów naukowych.	K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, rozwiązywanie zadań, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	
ćwiczenia	zaliczenie pisemne, raport	

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	20
przygotowanie do ćwiczeń	20
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
przygotowanie do egzaminu	30
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 120
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 50

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne	raport
W1	x		
W2	x		
U1	x	x	x
U2		x	
K1	x		

<b>Nazwa przedmiotu</b> Genetyka - laboratorium		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Ukończony kurs podstawowy z biochemii lub wstęp do biologii

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student zna: 1. zasady sterylizacji materiału biologicznego; 2. zagrożenia chemiczne i fizyczne (elektryczność) w typowym laboratorium mikrobiologicznym i genetycznym; 3. i potrafi ocenić znaczenie standardowych technik genetycznych i molekularnych np. analizy DNA, mapowania genetycznego dla ochrony środowiska naturalnego	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W08
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student: 1. Zna zasady planowania cięcia restrykcyjnego i potrafi zinterpretować mapę restrykcyjną; 2. Rozumie metody określania zagęszczenia populacji mikroorganizmów w oparciu o rozcieńczenia seryjne; 3. Zna cykl życiowy modelowego organizmu genetycznego jaki są drożdże <i>Saccharomyces cerevisiae</i> . 4. Potrafi sporządzić proste mapy genetyczne, czyli przeprowadzić analizę wyników i wnioskować o położeniu genów względem siebie. 5. Potrafi izolować DNA z materiału biologicznego. 6. Potrafi przeprowadzić cięcie restrykcyjne i elektroforezę DNA. 7. Potrafi amplifikować DNA (metodą PCR).	OSR_K2_U01, OSR_K2_U02, OSR_K2_U03, OSR_K2_U05, OSR_K2_U07, OSR_K2_U12
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	zaplanować swój udział i wykonać przyjęte zadania w wieloetapowych procedurach laboratoryjnych przeprowadzanych w małych grupach	OSR_K2_K01

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Część laboratoryjna: oznaczanie genotypów na podłożach selekcyjnych, analiza sprzężeń genów, rozcieńczenia seryjne, izolacja DNA, planowanie i przeprowadzanie cięcia restrykcyjnego, PCR, elektroforeza na żelu agarozowym, praca on-line z genetycznymi bazami danych.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport, wyniki badań	testy cząstkowe

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	10
przygotowanie raportu	15
przygotowanie do ćwiczeń	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 30
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 10

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	raport	wyniki badań
W1	x	
U1	x	x
K1	x	

<b>Nazwa przedmiotu</b> Seminarium specjalistyczne I		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> seminarium: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

wybranie ścieżki biologicznej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	problemy powiązane z tematyką prac magisterskich; poszerzył ogólną wiedzę biologiczną ze wskazaniem na ochronę środowiska;	OSR_K2_W02, OSR_K2_W04, OSR_K2_W07
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	prezentować problemy związane z tematem pracy magisterskiej by były zrozumiałe i interesujące dla słuchaczy; potrafi dyskutować na temat bieżących problemów związanych z ochroną środowiska.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07, OSR_K2_U12
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	systematycznej aktualizacji i pogłębiania wiedzy z zakresu ochrony środowiska z wykorzystaniem czasopism naukowych i popularnonaukowych oraz źródeł elektronicznych; jest gotów do racjonalnego korzystania z walorów i zasobów naturalnego środowiska	OSR_K2_K03, OSR_K2_K05

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	Tematyka zajęć jest zależna od problemów uwzględnionych w tematyce prac magisterskich uczestniczących w zajęciach studentów. Dyskutowane są też najnowsze osiągnięciami nauki w zakresie szeroko pojętej tematyki biologicznej (w tym ochrony środowiska). Zakres dziedzinowy: ochrona środowiska, biologia.	W1, U1, K1
----	--	------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

seminarium, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach tj referowanie wyznaczonych przez prowadzącego tematów oraz aktywny udział w dyskusji w czasie zajęć

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
przygotowanie referatu	20
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 55
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x



<b>Nazwa przedmiotu</b> Zanieczyszczenia górnych warstw atmosfery i efekt cieplarniany		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0521 Ekologia i ochrona środowiska	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 40		<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Obowiązkowe uczestnictwo w 30% czasu wykładu (12 godz. lekcyjnych).

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	wymienić główne składniki atmosfery ziemskiej i określić wielkość ich stosunku zmieszania, wymienić drugorzędne składniki atmosfery ziemskiej, wymienić i scharakteryzować główne subsfery w obrębie atmosfery ziemskiej.	OSR_K2_W02
W2	ocenić znaczenie ozonu stratosferycznego dla funkcjonowania biosfery. Student potrafi wymienić i scharakteryzować procesy odpowiedzialne za przestrzenne zróżnicowanie i zmienność czasową całkowitej zawartości ozonu w atmosferze. Student potrafi opisać mechanizm powstawania „dziury ozonowej”.	OSR_K2_W01 , OSR_K2_W02 , OSR_K2_W03
W3	opisać mechanizm „naturalnego” efektu szklarniowego i jego wzmocnienia związanego z działalnością człowieka. Student potrafi wymienić główne gazy szklarniowe, podać wielkość ich stosunku zmieszania przed erą przemysłową i obecnie oraz wskazać ich główne naturalne i sztuczne źródła i zbiorniki. Student potrafi określić wielkość oczekiwanego wzrostu temperatury powietrza, związanego z określonymi scenariuszami i potrafi wymienić główne środowiskowe oraz społeczne i ekonomiczne konsekwencje przewidywanego globalnego ocieplenia. Student potrafi wymienić po kilka działań pozwalających zaadaptować się i zmniejszyć niekorzystne konsekwencje spodziewanych globalnych zmian klimatu.	OSR_K2_W01 , OSR_K2_W04 , OSR_K2_W06

W4	<p>podać definicję pojęcia warstwy granicznej atmosfery, wymienić główne typy jej struktury oraz scharakteryzować zmienność tych struktur w przebiegu dobowym i rocznym oraz w przestrzeni. Student potrafi wymienić i scharakteryzować główne grupy procesów kształtujących jakość powietrza w warstwie granicznej atmosfery. Student potrafi wymienić i scharakteryzować skład chemiczny i warunki powstawania dwóch podstawowych odmian smogu. Student potrafi zdefiniować pojęcie stanu równowagi atmosfery, podać i scharakteryzować trzy jej główne klasy oraz określić jej wpływ na poziom stężeń zanieczyszczeń powietrza. Student potrafi zdefiniować pojęcie głębokości warstwy mieszania, określić jej wpływ na poziom stężeń zanieczyszczeń po i podać kilka przykładów metod pozwalających ją określić.</p>	OSR_K2_W01 , OSR_K2_W03 , OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	ocenić niebezpieczeństwo poparzenia słonecznego skóry z wykorzystaniem prognozy indeksu UV.	OSR_K2_U05
U2	określić stan równowagi atmosfery i głębokość warstwy mieszania na podstawie interpretacji diagramu aerologicznego.	OSR_K2_U05
U3	student wykorzystuje różne dostępne źródła internetowe (raporty: NASA, UNEP, IPCC, EEA, EMEP, WIOŚ i in.) w celu zdobycia informacji na temat globalnych, regionalnych i lokalnych zagrożeń środowiska atmosferycznego.	OSR_K2_U02 , OSR_K2_U06
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student rozumie złożoność procesów kształtujących stan środowiska atmosferycznego oraz jego interakcji z antroposferą. Nie zadawają go proste odpowiedzi na trudne pytania. Samodzielnie ich poszukuje, dokonując oceny uzyskanych w ten sposób wiadomości.	OSR_K2_K01, OSR_K2_K03
K2	student ma świadomość skutków działań podejmowanych przez ludzi - w tym jego samego - dla jakości środowiska atmosferycznego.	OSR_K2_K02, OSR_K2_K05

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Skład i budowa atmosfery.	W1
2.	Promieniowanie słoneczne i jego przenikanie przez atmosferę ziemską. "Pogoda kosmiczna".	W1, K1
3.	Ozon stratosferyczny i jego rola. Ozonosfera - jej zróżnicowanie przestrzenne i funkcjonowanie.	W2, U1, U3, K1
4.	Procesy powstawania i zaniku ozonu stratosferycznego. Dziura ozonowa.	W2, U3, K2
5.	System klimatyczny Ziemi i jego funkcjonowanie.	W1, W3, U3
6.	Naturalny i antropogeniczny efekt cieplarniany. Mechanizm efektu szklarniowego.	W3, U3, K1
7.	Spodziewane zmiany środowiskowe (Globalne Ocieplenie i inne) oraz społeczno-gospodarcze wynikające z antropogenicznego nasilenia efektu szklarniowego.	W3, U3, K1
8.	Możliwości przystosowania się do tych zmian i ich ograniczenia. Zagadnienia dyskusyjne w problematyce związanej z przyczynami i skutkami Globalnego Ocieplenia - polityka klimatyczna.	W3, U3, K2
9.	Planetarna warstwa graniczna - jej struktura i funkcjonowanie.	W4, K1
10.	Procesy kształtujące jakość powietrza atmosferycznego w planetarnej warstwie granicznej i ich uwarunkowania. Źródła emisji zanieczyszczeń powietrza.	W4, K1
11.	Dyspersja zanieczyszczeń powietrza i jej uwarunkowania: stan równowagi atmosfery.	W4, U2
12.	Dyspersja zanieczyszczeń powietrza i jej uwarunkowania: głębokość warstwy mieszania.	W4, U2
13.	Procesy transformacji zanieczyszczeń powietrza w WGA - smog i jego rodzaje.	W4, U3, K2

14.	Procesy transformacji zanieczyszczeń powietrza w WGA i ich depozycji - kwaśne deszcze i przykłady depozycji alkalicznej.	W4, U3, K2
15.	Monitoring i modelowanie jakości powietrza atmosferycznego i WGA i procesów meteorologicznych kształtujących tę jakość.	W4, U3

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Student odpowiada pisemnie na 10 pytań o charakterze zadań otwartych i zmkniętych. Kryteria oceny: 3,0 - zaliczenie egzaminu na poziomie 51-60% możliwych do uzyskania punktów, 3,5 - zaliczenie egzaminu na poziomie 61-70% możliwych do uzyskania punktów, 4,0 - zaliczenie egzaminu na poziomie 71-80% możliwych do uzyskania punktów, 4,5 - zaliczenie egzaminu na poziomie 81-90% możliwych do uzyskania punktów, 5,0 - zaliczenie egzaminu na poziomie >90% możliwych do uzyskania punktów.

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	40
przygotowanie do egzaminu	58
uczestnictwo w egzaminie	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 40

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x
K2	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Kataliza i katalizatory w ochronie środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość podstaw chemii fizycznej, technologii chemicznej, chemii organicznej oraz nieorganicznej;

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna i rozumie podstawowe zastosowania katalizy środowiskowej;	OSR_K2_W03
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi poprawnie używać podstawowych pojęć z zakresu katalizy;	OSR_K2_U02, OSR_K2_U06
U2	student/ka potrafi formułować opinie dotyczące wykładanych zagadnień;	OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student/ka jest gotów/gotowa podejmować kształcenie ustawiczne siebie i innych osób;	OSR_K2_K02, OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Podstawy katalizy homo- i heterogenicznej, ze szczególnym uwzględnieniem roli i mechanizmu działania katalizatora. Przegląd parametrów ilościowo charakteryzujących katalizator. Opis etapów katalizowanej reakcji heterogenicznej z uwzględnieniem ograniczeń dyfuzyjnych. Pojęcie centrum aktywnego. Główne mechanizmy reakcji katalitycznych: Langmuira-Hinshelwooda, Eleya-Rideala oraz Marsa-van Krevelena. Zwięzły opis reaktorów katalitycznych oraz reguły ich doboru w przypadku instalacji przemysłowych. Analiza głównych przyczyn dezaktywacji układów katalitycznych. Hierarchiczne podejście w badaniach katalizatorów. Przegląd i podział najważniejszych typów zanieczyszczeń wody i powietrza w świetle obowiązujących norm emisji. Opis współzależności pomiędzy zanieczyszczeniami atmosfery, wód i gleby. Korelacja pomiędzy występowaniem zanieczyszczeń pierwotnych oraz wtórnych. Opis ścieżek katalitycznego ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł stacjonarnych i mobilnych: NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , VOCs, CO, CO <sub>2</sub> , PM oraz dioksyn. Analiza możliwości katalitycznej konwersji produktów środowiskowo szkodliwych. Sposoby katalitycznego usuwania zanieczyszczeń wody, takich jak azotany, siarczany, cyjanki, fenole i ich pochodne, chlorowcopochodne węglowodorów, MTBE, pestycydy.	W1, U1, U2, K1
----	---	----------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 90
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
U1	x
U2	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Ekologia miasta		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 10, konwersatorium: 10, ćwiczenia terenowe: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach terenowych jest obowiązkowa, zaliczony kurs z ekologii na poziomie podstawowym

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie struktury i zależności pomiędzy poszczególnymi elementami biotycznymi i abiotycznymi środowisk zurbanizowanych.
C2	Poznanie ugrupowań wybranych organizmów bytujących w warunkach miejskich oraz metod służących do ich badania.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student opisuje warunki życia organizmów w środowisku miejskim i przystosowania wybranych grup organizmów do zmiennych warunków w terenie zurbanizowanym	OSR_K2_W01
W2	potrafi wyjaśnić zjawisko synurbizacji na wybranych przykładach	OSR_K2_W05
W3	opisuje metody służące do badań terenowych roślin i zwierząt	OSR_K2_W02
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	-identyfikuje ślady bytowania zwierząt w mieście,	OSR_K2_U05
U2	-analizuje problemy ekologiczne związane ze środowiskiem miejskim	OSR_K2_U02, OSR_K2_U04



U3	potrafi przygotować prezentację naukową z wykorzystaniem różnych środków komunikacji werbalnej i multimedialnej,	OSR_K2_U05, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	potrafi pracować w zespole przyjmując różne role i wykonując różne obowiązki	OSR_K2_K01
K2	rozumie potrzebę ciągłego uzupełniania wiedzy z uznanych źródeł informacji naukowej	OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	-podstawowe wiadomości o ekosystemach miejskich, elementy biotyczne i abiotyczne ekosystemów zurbanizowanych - charakterystyka zbiorowisk roślinnych, korytarzy ekologicznych w terenach miejskich, - charakterystyka fauny miejskiej, - mechanizmy adaptacyjne zwierząt w terenach miejskich,, - synatropizacja i synurbizacja, - metody wykorzystywane w badaniu ekosystemów miejskich	W1, W2, W3
2.	- ćwiczenia terenowe -tereny miejskie Krakowa, zajęcia z prowadzącym (dwa razy) - badanie śladów bytowania zwierząt w terenach miejskich, określenie czynników, które wpływają na rozmieszczenie zwierząt w mieście	W1, U1, K1, K2
3.	- indywidualne prezentacja omawiające wybrany problem związanych z badaniami w ekosystemach miejskich	W1, W2, U2, U3, K2

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	
konwersatorium	esej, prezentacja	
ćwiczenia terenowe	raport, prezentacja	

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
konwersatorium	10
ćwiczenia terenowe	10
przygotowanie prezentacji multimedialnej	7
przygotowanie raportu	8

przygotowanie do egzaminu	8
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 53
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	zaliczenie pisemne	esej	prezentacja	raport
W1	x	x	x	x
W2	x	x	x	x
W3	x			x
U1				x
U2	x	x	x	x
U3			x	
K1				x
K2	x	x	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Właściwości fizyczne i chemiczne wód		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0532 Nauki o Ziemi	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 10, ćwiczenia: 30, ćwiczenia terenowe: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Przedmiot umożliwi studentowi zrozumienie podstawowych procesów fizykochemicznych zachodzących w hydrosferze, atmosferze i litosferze w odniesieniu do współczesnych zagrożeń antropogenicznych. Student zapozna się z pojęciami z zakresu hydrochemii oraz ze współczesnymi technikami pomiarowymi stosowanymi podczas badań terenowych oraz laboratoryjnych. Student potrafi: zweryfikować jakość materiałów (danych) hydrochemicznych, zidentyfikować czynniki naturalne i antropogeniczne wpływające na chemizm wód opadowych, powierzchniowych i podziemnych oraz potrafi wydzielić tło hydrochemiczne. Podczas ćwiczeń terenowych student nauczy się pobierać reprezentatywne próby wody.</p>
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	<p>podstawowe procesy fizyczne-chemiczne zachodzące w hydrosferze, atmosferze i litosferze w odniesieniu do współczesnych zagrożeń antropogenicznych. Student zapozna się z pojęciami z zakresu hydrochemii oraz ze współczesnymi technikami pomiarowymi stosowanymi podczas badań terenowych oraz laboratoryjnych. Student potrafi: zweryfikować jakość materiałów (danych) hydrochemicznych, zidentyfikować czynniki naturalne i antropogeniczne wpływające na chemizm wód opadowych, powierzchniowych i podziemnych oraz potrafi wydzielić tło hydrochemiczne. Podczas ćwiczeń terenowych student nauczy się pobierać reprezentatywne próby wody.</p>	<p>OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W03, OSR_K2_W04, OSR_K2_W05, OSR_K2_W06, OSR_K2_W07</p>
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	: korzystać z literatury naukowej, także w języku angielskim na różnych etapach postępowania badawczego, potrafi krytycznie oceniać źródła informacji naukowej o charakterze hydrologicznym, hydrochemicznym i hydrogeochemicznym, potrafi formułować merytoryczne i metodyczne problemy badawcze w zakresie dostosowanym do zagadnień hydrologicznych, hydrochemicznych i hydrogeochemicznych, potrafi wybrać i zastosować właściwe metody pozyskiwania, analizy i wizualizacji danych hydrologicznych, hydrochemicznych i hydrogeochemicznych w celu rozwiązywania problemów badawczych.	OSR_K2_U01, OSR_K2_U02, OSR_K2_U03, OSR_K2_U04, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	: prowadzenia badań naukowych w zakresie hydrologii, hydrochemii i hydrogeochemii we współczesnym świecie oraz konieczność zachowania zasad etycznych w pracy naukowej i zawodowej, jest odpowiedzialna(y) za powierzony sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych (szczególnie w warunkach terenowych), docenia wartość środowiska przyrodniczego, szczególnie hydrologii, hydrochemii, hydrogeochemii i dziedzictwa kulturowego; ma świadomość odpowiedzialności za ich ochronę (K_K06).	OSR_K2_K01, OSR_K2_K02, OSR_K2_K03, OSR_K2_K04

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Ocena i weryfikacja materiałów hydrochemicznych w aspekcie ich wiarygodności i reprezentatywności. Obliczany jest błąd analizy z bilansu jonowego, z substancji mineralnych lub z przewodnictwa. Wprowadzenie podstawowych pojęć stosowanych w hydrochemii (np.: kwasowość, mineralizacja, twardość, jony główne, związki biogenne, eutrofizacja i inne). Interpretacja definicji na podstawie różnych źródeł. 2. Zastosowanie klasyfikacji hydrochemicznej do wód naturalnych. Omówienie źródeł wiedzy hydrochemicznej (np.: Atlas geochemiczny Polski, Mapy hydrochemiczne, Atlas TPN, itd.). 3. Graficzne sposoby przedstawiania składu chemicznego wody (wykonanie diagramów i wykresów (Udlufta, Tickela, Schoellera, Collinsa, Rogersa i odwzorowane w trójkącie Fereta), profile i pionory hydrochemiczne, mapy przestrzennego zróżnicowania chemizmu. 4. Ocena tła i anomalii hydrochemicznych. Klasyfikacje anomalii (zastosowanie metod statystycznych i graficznych). 5. Litologiczno-mineralogiczne warunki występowania wód podziemnych i powierzchniowych (typy wód w skałach osadowych, magmowych, metamorficznych), szczególne znaczenie lokalnych uwarunkowań mineralno - tektonicznych, tektonika solna i uskoki. 6. Zakwaszenie środowiska - Kwaśne deszcze (naturalne i antropogeniczne), smog (typ: Londyński i Los Angeles). Geneza, klasyfikacje i interpretacje zakwaszenia (podejście chemiczne i przyrodnicze). Obliczanie średniego zakwaszenia różnymi metodami (średnie ważone, arytmetyczne, miary pozycyjne). 7. Eutrofizacja wód, podstawowe pojęcia (związki biogenne w wodach, powierzchniowych, podziemnych i opadowych), problemy jakości wody pitnej w sztucznych zbiornikach (np.: Goczałkowice). Znaczenie zanieczyszczeń obszarowych, komunalnych i przemysłowych. Normy dotyczące jakości wody powierzchniowej i podziemnej w Polsce, UE i WHO 8. Bilans hydrochemiczny. Obliczanie bilansu hydrochemicznego na podstawie materiałów ze zlewni cząstkowych Starej Rzeki. Określenie znaczenia fal wezbraniowych i okresów międzywezbraniowych w obliczaniu bilansu. Ćwiczenia terenowe. Pobór reprezentatywnych prób wody z wód powierzchniowych i podziemnych. Tatry (Dolina Chochołowska), Pogórze Łazy, Wyżyna Krakowsko - Częstochowska. Kartowanie hydrochemiczne zlewni cząstkowych o różnym użytkowaniu i budowie geologicznej (np.: w Tatrach - Dolina Chochołowska część krystaliczna i część osadowa).	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	
ćwiczenia terenowe	projekt, raport	

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
ćwiczenia	30
ćwiczenia terenowe	10
przygotowanie projektu	20
przeprowadzenie badań empirycznych	20
przeprowadzenie badań literaturowych	20
analiza aktów normatywnych	10
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
przygotowanie do sprawdzianu	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 145
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 50

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie na ocenę	projekt	raport
W1	x	x	x
U1			x
K1		x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Mechanizmy podejmowania decyzji w ochronie środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 29, ćwiczenia: 6		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa znajomość komputera i oprogramowania typu pakiet Microsoft Office

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy na temat teorii decyzyjnej oraz umiejętności wykorzystania tej wiedzy w podejmowaniu decyzji w złożonych sytuacjach konfliktowych, które wymagają znalezienia kompromisu między interesami społecznymi, ekonomicznymi oraz środowiskowymi.
C2	Uwrażliwienie na trudności w podejmowaniu obiektywnych decyzji w sytuacjach konfliktowych, zwłaszcza tych w które zaangażowanych jest wiele stron o sprzecznych interesach.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	teorię podejmowania decyzji, opartą o algorytmy matematyczne poszukujące optymalnych rozwiązań.	OSR_K2_W06, OSR_K2_W11
W2	zna metody krytycznego oceniania metod zastosowanych do podjęcia decyzji oraz podstawowe metody obliczeniowe stosowane do opisanie problemu decyzyjnego.	OSR_K2_W02, OSR_K2_W11
W3	zna aktualne i rozpoznaje nowe zagrożenia środowiska przyrodniczego, a także identyfikuje potencjalne konflikty społeczne i ekonomiczne związane z próbami rozwiązania tych zagrożeń.	OSR_K2_W01
W4	zna zasady organizacji pracy w grupie i podstawy komunikacji.	OSR_K2_W10, OSR_K2_W11

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	potrafi dotrzeć do danych dotyczących dowolnego problemu decyzyjnego a następnie je zebrać, również w oparciu o źródła elektroniczne. Jednocześnie wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05
U2	uzasadnia na czym polega problem decyzyjny, wyznaczyć cele oraz zaproponować alternatywne rozwiązania. Stosuje techniki matematyczne by wyłonić najlepszą decyzję. Krytycznie analizuje proces podejmowania decyzji i wykazuje czy, oraz jak bardzo zależy on od przyjętych założeń.	OSR_K2_U01, OSR_K2_U03, OSR_K2_U04
U3	organizuje i koordynuje pracę w grupie.	OSR_K2_U12
U4	student umie przedstawić wyniki procesu decyzyjnego w formie prezentacji multimedialnej i pisemnego raportu, jednocześnie dostosowując prezentację procesu decyzyjnego do osób nie znających technik podejmowania decyzji. Potrafi dyskutować i zadawać pytania, a także krytycznie ocenić pracę innych oraz zaproponować alternatywne rozwiązania.	OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student ma nawyk korzystania z uznanych źródeł informacji naukowej oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzygnięciu problemów decyzyjnych.	OSR_K2_K02, OSR_K2_K03
K2	student wykazuje świadomość konieczności zastosowania metod optymalizacyjnych przy podejmowaniu trudnych decyzji dotyczących środowiska przyrodniczego w sytuacji nacisków społecznych, politycznych i ekonomicznych. Z ostrożnością podchodzi do pochopnego podejmowania decyzji i nawet po zastosowaniu metod decyzyjnych stara się krytycznie oceniać wyniki.	OSR_K2_K05
K3	student akceptuje specyfikę pracy zespołowej, rozumie konieczność przyjmowania różnych ról, planowania pracy, zarządzania czasem oraz podziału obowiązków. Akceptuje ocenę swojego wkładu w pracę zespołową na podstawie wyników pracy całej grupy.	OSR_K2_K01

## Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Przegląd modeli podejmowania decyzji w ochronie środowiska. Omówienie problemów różnych podejść.	W2, W3, U1, K1
2.	Sformalizowane metody podejmowania decyzji w sytuacjach konfliktowych: sposoby definiowania problemów decyzyjnych oraz identyfikacja ciąż decyzyjnych i stron konfliktu, sposoby budowania hierarchii celów i określania kryteriów według których ocenia się stopień osiągnięcia celów, metody ilościowej analizy konsekwencji alternatywnych decyzji, metody wyznaczania krzywych satysfakcji oraz ważenia kryteriów, algorytm podejmowania decyzji, podstawy teorii optymalizacji kosztów i zysków.	W1, W2, U2, K2
3.	Opracowanie i analizy studium przypadku w zakresie podejmowania decyzji, z wykorzystaniem sformalizowanego modelu.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie i ocena końcowa uzależniona jest od sumy punktów zdobywanych zespołowo z 1) prezentacji wykonania zadań na poszczególnych ćwiczeniach (łącznie 20 pkt), 2) prezentacji końcowej (15 pkt), oraz 3) pisemnego raportu końcowego (15 pkt). Dodatkowo studenci otrzymują na zajęciach punkty za aktywność w dyskusjach merytorycznych. Wkład w pracę zespołu jest oceniany przez samych studentów na podstawie anonimowych ankiet. Negatywna ocena pracy studenta w zespole przez innych członków zespołu obniżyć będzie ocenę indywidualną studenta. Podstawą zaliczenia jest zdobycie 50% maksymalnej liczby punktów.
ćwiczenia	projekt, raport, prezentacja	Dodatkowo wymagana jest obecność na co najmniej 7 z 9 ćwiczeniach.

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	29
ćwiczenia	6
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przygotowanie projektu	5
przygotowanie raportu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 35

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut



## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	zaliczenie na ocenę	projekt	raport	prezentacja
W1	x	x	x	x
W2	x	x	x	x
W3	x	x	x	x
W4	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2	x	x	x	x
U3	x	x	x	x
U4	x	x	x	x
K1	x	x	x	x
K2	x	x	x	x
K3	x	x	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Tropical ecology		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, konwersatorium: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie dowolnego kursu ekologii ogólnej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student zna najważniejsze tropikalne biomy i rozumie znaczenie czynników środowiskowych dla ich struktury i funkcjonowania; zna obecne zagrożenia dla tropikalnych biomów, główne hipotezy wyjaśniające kulminację różnorodności biotycznej w tropikalnych lasach deszczowych, przystosowania do życia w tropikach. Wie o szczególnym znaczeniu niektórych grup owadów. Zna różne rodzaje mimikry i potrafi wyjaśnić jej ewolucję.	OSR_K2_W01
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	wyjaśnić związki między klimatem i procesami zachodzącymi w tropikach i opisać główne zagrożenia dla ekosystemów tropikalnych. Potrafi wytłumaczyć szczególne znaczenie tropikalnych biomów dla zachowania różnorodności biotycznej i dla procesów globalnych.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U06, OSR_K2_U10
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student jest świadom szczególnego znaczenia tropikalnych biomów dla różnorodności biotycznej Ziemi i zagrożeń, jakie niesie działalność człowieka.	OSR_K2_K03, OSR_K2_K05

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Wprowadzenie do ekologii tropików: biomy klimatów tropikalnych - występowanie i charakterystyka; niszczenie i ochrona ekosystemów tropikalnych. Równikowe lasy deszczowe - biom o największej różnorodności biologicznej na Ziemi. Bioróżnorodność w tropikach: wzorce i przyczyny; strategie adaptacyjne roślin i zwierząt w warunkach wilgotnego tropiku (las deszczowy, lasy mgłowe). Wzorce geograficznego rozmieszczenia owadów w górach rejonów tropikalnych. Termyty i mrówki - grupy o szczególnym znaczeniu w ekosystemach tropikalnych; wzajemne relacje drapieżnik-ofiara. Mimikra. Adaptacje zwierząt do życia w warunkach gorących pustyń: gospodarka wodna, behawioralne i fizjologiczne mechanizmy pozyskiwania i oszczędzania wody; termoregulacja behawioralna i fizjologiczna; historie życiowe. Biologia raf koralowych i zespołów namorzynowych: warunki powstawania, specyfika środowiska, bioróżnorodność.	W1, U1, K1
----	--	------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	≥50% punktów
konwersatorium	prezentacja	≥50% punktów

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
konwersatorium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przygotowanie do egzaminu	25
uczestnictwo w egzaminie	2
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20
zapoznanie się z e-podręcznikiem	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin 102</b>
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin 30</b>

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	prezentacja
W1	x	
U1	x	
K1		x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Szata roślinna Ziemi		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Cel 1: Zapoznanie studentów ze zróżnicowaniem szaty roślinnej Ziemi
C2	Cel 2: Zapoznanie studentów z zagrożeniami różnorodności biologicznej pokrywy roślinnej Ziemi

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	procesy i mechanizmy warunkujące zróżnicowanie szaty roślinnej Ziemi	OSR_K2_W01, OSR_K2_W04
W2	student zna i rozumie główne czynniki zagrożenia różnorodności biologicznej Ziemi	OSR_K2_W03, OSR_K2_W05
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	wskazać główne czynniki zagrożenia szaty roślinnej Ziemi	OSR_K2_U02, OSR_K2_U11
U2	ocenić wpływ człowieka na szatę roślinną Ziemi	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06, OSR_K2_U11
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		

K1	dyskusji i działań praktycznych dotyczących ochrony zasobów roślinnych w skali regionalnej i globalnej	OSR_K2_K03, OSR_K2_K05
----	--	------------------------

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Ekologiczne i klimatyczne uwarunkowania stref roślinno-klimatycznych Ziemi	W1
2.	Zróżnicowanie biologiczne biomów roślinnych Ziemi	W1
3.	Czynniki zagrożenia różnorodności szaty roślinnej Ziemi	W2, U1, U2, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę, esej	Znajomość treści wykładów, wybór tematu eseju w konsultacji z prowadzącym, udział w analizie przypadków z wykorzystaniem kolekcji roślinnych Ogródu Botanicznego UJ

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie raportu	25
przeprowadzenie badań literaturowych	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	esej
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	x
K1		x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Środowiska polarne Ziemi		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych i dodatkowych

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	uczestnik kursu zdobywa wiedzę na temat elementów abiotycznych i biotycznych środowiska przyrodniczego rejonów polarnych (Arktyki i Antarktyki) oraz powiązań między nimi. Student zdobywa wiedzę ogólną z dziedzin geografii, geologii, klimatologii, biologii i ochrony środowiska tych obszarów Ziemi oraz historii odkryć i badań polarnych. Kurs porusza zagadnienia związane z pośrednim i bezpośrednim wpływem działalności człowieka na środowiska polarne oraz z wpływem globalnych zmian klimatycznych na funkcjonowanie ekosystemów polarnych. Interdyscyplinarny charakter wykładów umożliwia poznanie złożoności procesów zachodzących w rejonach polarnych.	OSR_K2_W01
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student umie rozpoznać i opisać charakterystyczne elementy krajobrazu obszarów polarnych, rozpoznawać podstawowych przedstawicieli ogólnie rozumianej flory i fauny poszczególnych obszarów polarnych.	OSR_K2_U11
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student ma świadomość: negatywnego wpływu antropopresji na funkcjonowanie wrażliwych ekosystemów polarnych, globalnych zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych i związanych z tym procesów recesji lodowców. Student uwrażliwiany jest na konieczność ochrony unikalnych ekosystemów polarnych. Student poznaje relacje człowiek-przyroda w kontekście ekstremalnych warunków środowiska. Student może poznać biografie polarników, ludzi o niezłomnym hartie ducha, ogromnej woli poznania i przeżycia.	OSR_K2_K03



## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady poruszające następujące zagadnienia związane z obszarami polarnymi Ziemi: położenie i granice stref polarnych, budowa geologiczna, rzeźba terenu, gleby, klimat, lodowce i proces recesji lodowców, tundra obszarów polarnych – typy fizjonomiczne, biota organizmów kryptogamicznych, flora i fauna, ochrona środowiska, człowiek w środowisku arktycznym, historia odkryć i badań polarnych.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Zaawansowane metody analizy instrumentalnej		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 45		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z chemii fizycznej, analitycznej oraz analizy instrumentalnej.

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z kierunkami rozwoju analityki środowiskowej.
C2	Przekazanie wiedzy dotyczącej nowoczesnych metod analizy instrumentalnej znajdujących zastosowanie w analityce środowiskowej.
C3	Uświadomienie słuchaczom znaczenia dokładności wyniku analitycznego (błędy w analizie chemicznej, najważniejsze pojęcia charakteryzujące jakość metod analitycznych oraz podstawy walidacji tych metod).

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student zna przebieg procesu analitycznego z uwzględnieniem przepływu informacji chemicznej w tym procesie. Zna podstawy teoretyczne i możliwości zastosowania wybranych technik analizy przepływowej. Student dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu spektrofotometrii UV-Vis i atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS) stosowanymi w połączeniu z wybranymi technikami analizy przepływowej oraz atomowej spektrometrii emisyjnej plazmy indukcyjnie sprzężonej (ICP OES). Student zna i rozumie pojęcia analizy specjacyjnej i procesowej.	OSR_K2_W03

W2	student dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu spektrometrii mas, umożliwiającą prowadzenie zaawansowanych prac badawczych związanych z ochroną środowiska. Zna podstawy fizyczne działania źródeł jonów, analizatorów mas. Zna budowę i działanie spektrometru mas.	OSR_K2_W 03
W3	student dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu teorii i aspektów praktycznych rozdzielania chromatograficznego. Zna nowoczesne metody analizy technikami chromatografii gazowej i cieczowej próbek środowiskowych, żywności oraz próbek przemysłowych. Student wykazuje znajomość aspektów analizy śladowej w oparciu o chromatografię gazową i cieczową w oznaczaniu szkodliwych zanieczyszczeń środowiska na przykładzie dioksyn, w tym znajomość technik sprzężonych GC MS i LC MS. Wykazuje znajomość aktualnie stosownego w tym celu wyposażenia aparaturowego, jego budowy i obsługi. Dysponuje wiedzą o typowych awariach i zakłóceniach pracy urządzeń chromatograficznych oraz sposobów ich usuwania. Zna konstrukcję współcześnie stosowanych chromatografów gazowych np: Thermo Scientific, Agilent, Shimadzu, Perkin Elmer itp. Dysponuje wiedzą o błędach systematycznych i przypadkowych w chromatografii gazowej. Zna sposoby uniknięcia ich wystąpienia.	OSR_K2_W 03
W4	student zna budowę i zasadę działania czujników chemicznych i biochemicznych oraz potrafi wskazać ich zastosowania w ochronie środowiska. Student zna i rozumie pojęcia bioanalitiky i biomonitoringu.	OSR_K2_W 03
W5	student dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu przygotowania próbek środowiskowych do analizy oraz technik instrumentalnych stosowanych w analizie stanu środowiska, w tym: spektrofotometrii UV-Vis i atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS) stosowanymi w połączeniu z wybranymi technikami analizy przepływowej oraz atomowej spektrometrii emisyjnej plazmy indukcyjnie sprzężonej (ICP OES), spektrometrii mas, technik rozdzielania chromatograficznego, technik łączonych GC MS i LC MS oraz (bio)czujników.	OSR_K2_W 04
W6	student zna zasady zielonej chemii analitycznej.	OSR_K2_W 04
W7	student zna kierunki rozwoju analityki środowiskowej. Zna zasady działania technik łączonych (GC MS, LC MS), techniki ICP OES, wybranych technik analizy przepływowej i (bio)czujników chemicznych.	OSR_K2_W 06
W8	student zna sposoby doboru metody analizy instrumentalnej odpowiedniej do rozwiązania postawionego problemu analitycznego z zakresu m.in. monitoringu zanieczyszczenia środowiska, specjacji.	OSR_K2_W 07
W9	student rozumie znaczenie dokładności wyniku analitycznego i zna podstawy walidacji metod analitycznych stosowanych w analityce środowiskowej.	OSR_K2_W 02
W10	student zna współczesne metody przygotowywania próbek środowiskowych do analizy i wzbogacania analitów.	OSR_K2_W 03
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	wykorzystać techniki analizy przepływowej oraz technikę ICP OES do badań w zakresie ochrony środowiska.	OSR_K2_U 01
U2	wykorzystać spektrometrię mas do badań w ochronie środowiska. Potrafi dobrać metodę jonizacji i analizator do poszczególnych grup związków.	OSR_K2_U 01
U3	wykorzystać nowoczesne metody analizy instrumentalnej z zastosowaniem różnorodnych technik chromatografii gazowej i cieczowej, a także różnych technik przygotowania próbek do analiz, do badań w zakresie ochrony środowiska.	OSR_K2_U 01
U4	zastosować czujniki chemiczne i biochemiczne w badaniach z zakresu ochrony środowiska.	OSR_K2_U 01
U5	interpretować widma masowe wybranych grup związków chemicznych.	OSR_K2_U 03
U6	przeprowadzić walidację metody analitycznej.	OSR_K2_U 03
U7	wykonać obliczenia analityczne w zakresie uzyskiwania wyniku oznaczenia jak i oceny statystycznej.	OSR_K2_U 04

U8	student wykazuje umiejętność formułowania własnych wniosków na podstawie danych uzyskanych z różnych źródeł.	OSR_K2_U06
U9	pogłębiać swoją wiedzę z zakresu analityki środowiska.	OSR_K2_U11
U10	dokonać wyboru metody przygotowania próbki środowiskowej do analizy w zależności od rodzaju próbki i stosowanej metody analitycznej.	OSR_K2_U01
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	systematycznej aktualizacji i pogłębiania wiedzy z zakresu ochrony środowiska.	OSR_K2_K03
K2	podjęcia odpowiedzialności za ocenę zagrożeń chemicznych zarówno w laboratorium jak i w terenie.	OSR_K2_K04

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Krótki rys historyczny chromatografii, kryteria wyboru metod chromatograficznych, przedstawienie możliwości zastosowania chromatografii gazowej i chromatografii ciekłowej HPLC jako metod analitycznych w badaniach środowiska, żywności, próbek biologicznych i w kryminalistyce. Mechanizmy i teoria rozdzielania chromatograficznego, omówienie faz stacjonarnych, parametry retencji, współczynnik rozdzielania, selektywność i rozdzielczość. Techniki rozdzielania chromatograficznego: izotermiczne i gradientowe. Optymalizacja rozdzielania chromatograficznego: równanie van Deemtera, sprawność kolumny. Parametry wpływające na sprawność rozdzielania chromatograficznego. Budowa chromatografu gazowego w tym: omówienie urządzeń nastrzykowych (dozowników), kolumn chromatograficznych, detektorów. Sprzężenie chromatografii gazowej z spektrometrią mas. Podstawowe analizatory mas w układach GC MS i GC MS/MS. Budowa systemów do wysokosprawnej chromatografii ciekłowej HPLC. Dozowniki pętlicowe, kolumny analityczne i preparatywne, detektory spektrofotometryczne, elektrochemiczne i inne, specyficzne. Sprzężenie techniki HPLC z spektrometrią mas. Interfejsy ESI, TSI i inne. Metoda jonizacji APCI. Niskotemperaturowa plazma helowa jako źródło jonizacji w oznaczaniu protein metodą LC MS. Analizatory Chip LC MS. Systemy rejestracji i interpretacji chromatogramów, dekonwolucja w oznaczaniu związków o dużej masie cząsteczkowej. Techniki i metody obliczeniowe w analizach ilościowych. Metody przygotowania próbek do oznaczania ich technikami chromatografii gazowej i ciekłowej. Próbki stałe: ekstrakcja w aparacie Soxhleta SE, ekstrakcja wspomagana ultradźwiękami USE, ekstrakcja płynem w stanie nadkrytycznym SFE, przyspieszona ekstrakcja rozpuszczalnikiem ASE. Próbki ciekłe: ekstrakcja w układzie ciecz-ciecz, ekstrakcja do fazy stałej SPE, mikroekstrakcja SPME, metoda rugowania i wyłapywania PT, metoda analizy fazy nadpowierzchniowej HS statyczna i dynamiczna. Próbki gazowe: metody wzbogacania technikami sorpcji, wymrażania i desorpcji. Metody oznaczania lotnych substancji organicznych VOC w powietrzu atmosferycznym technikami chromatografii gazowej. Omówienie źródeł zanieczyszczenia środowiska związkami chemicznymi na przykładzie dioksyn. Metoda ich oznaczania techniką rozcieńczeń izotopowych ID GC MS. Omówienie błędów systematycznych i przypadkowych w chromatografii gazowej. Sposoby uniknięcia ich wystąpienia. Typowe awarie i zakłócenia pracy urządzeń chromatograficznych i sposoby ich usuwania. Omówienie konstrukcji współcześnie stosowanych chromatografów gazowych np: Thermo Scientific, Agilent, Shimadzu, Perkin Elmer itp.</p>	W10, W3, W5, W7, W8, U10, U3, U7, U8, U9, K1, K2
2.	<p>Historia rozwoju spektrometrii mas. Podstawy spektrometrii mas: metody jonizacji (mechanizmy zachodzących procesów), analizatory - zasady działania i możliwości zastosowania, detektory jonów ICP MS - zasada działania i możliwości analityczne. Analiza widm masowych związków organicznych. Możliwości zastosowania i zalety tandemowych metod spektrometrii mas. Metoda dekonwolucji. Analiza peptydów i białek za pomocą spektrometrii mas (MALDI, ESI MS). Analiza widm masowych. Bazy danych widm masowych.</p>	W2, W5, W7, W8, U10, U2, U5, U7, U8, U9, K1, K2

3.	Proces analityczny - przenoszenie informacji chemicznej w procesie analitycznym. Podstawy walidacji metod analitycznych: precyzja, dokładność, liniowość, zakres pomiarowy, czułość, granica wykrywalności i odtwarzalności, niepewność. Wybrane techniki analizy przepływowej - przygotowanie próbek do analizy i prowadzenie pomiarów: sygnał analityczny, aparatura, przykłady zastosowania w analityce środowiskowej w połączeniu z detekcją technikami spektrofotometrii UV Vis, atomowej spektrometrii absorpcyjnej (AAS) i emisyjnej (ICP OES) oraz z wykorzystaniem elektrod jonoselektywnych. Wybrane zagadnienia analizy specjacyjnej i procesowej.	W1, W5, W7, W8, W9, U1, U10, U3, U6, U7, U8, U9, K1, K2
4.	Wybrane metody przygotowania próbek do analizy oraz izolowania i oczyszczania analitów (fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne). Wybrane nowoczesne techniki ekstrakcji do fazy stałej oraz ekstrakcji ciecz-ciecz. Elementy bioanalizy, immunoanaliza, bioczuJNIki i ich zastosowanie w analizie środowiska. Zielona chemia analityczna.	W10, W4, W6, W7, W8, W9, U10, U4, U7, U8, U9, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunki zaliczenia: Zaliczenie wszystkich egzaminów cząstkowych. W ramach przedmiotu realizowane są następujące wykłady: 1) Metody chromatografii gazowej i cieczowej (15 godz.). 2) Spektrometria mas (10 godz.). 3) Walidacja metod analitycznych. Wstrzykowa analiza przepływowa (10 godz.). 4) Wybrane metody przygotowania próbek do analizy. Elementy bioanalizy, bioczuJNIki (10 godz.). Warunkiem zaliczenia jest zadanie pisemnych (lub ustnych) egzaminów cząstkowych zawierających pytania otwarte i/lub testowe dotyczące materiału realizowanego w ramach poszczególnych wykładów. Zakres materiału do przygotowania prowadzący podaje na wykładzie. Zakres materiału dotyczący wykładu „Metody chromatografii gazowej i cieczowej” znajduje się też na stronie: <a href="http://www.dioksyny.pl/dydaktyka/">http://www.dioksyny.pl/dydaktyka/</a> . Ocena końcowa stanowi średnią ważoną (z wagą zależną od liczby godzin wykładu) ocen z egzaminów cząstkowych.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	45
przygotowanie do egzaminu	42
uczestnictwo w egzaminie	3
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 90
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
W5	x
W6	x
W7	x
W8	x
W9	x
W10	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
U5	x
U6	x
U7	x
U8	x
U9	x
U10	x
K1	x
K2	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Zaawansowane metody analizy instrumentalnej - laboratorium		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 60		<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe wiadomości z: chemii ogólnej, chemii analitycznej, chemii fizycznej. Przygotowanie się studenta do danego ćwiczenia - zapoznanie się z materiałami przygotowanymi przez prowadzącego oraz z polecaną literaturą naukową.

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Kurs dotyczy zastosowania zaawansowanych metod chemii analitycznej do badania próbek środowiskowych. W ramach kursu rozwijana jest wiedza studentów dotycząca metod chromatograficznych (GC, HPLC, HPIC), atomowej spektrometrii absorpcyjnej, spektrofotometrii, spektrometrii masowej, metod zagęszczania śladów, elektrod jonoselektywnych oraz sensorów chemicznych. Ćwiczenia dotyczą analizy: wód, gleb i próbek biologicznych. Oznaczane są metale ciężkie, podstawowe aniony nieorganiczne, trwałe zanieczyszczenia organiczne, pestycydy.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	potrafi interpretować wyniki uzyskiwane metodami analizy instrumentalnej. Potrafi opracować statystycznie uzyskane wyniki. Zna metody kalibracji stosowane w różnych technikach analizy instrumentalnej	OSR_K2_W02, OSR_K2_W03
W2	dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu chemii fizycznej i analitycznej. Dysponuje wiedzą o zjawiskach fizycznych, na których oparte są metody analizy instrumentalnej stosowane w ramach kursu.	OSR_K2_W03
W3	potrafi wybrać właściwe metody analizy instrumentalnej do badania zawartości zanieczyszczeń w różnych elementach środowiska (powietrze, wody powierzchniowe, gleba).	OSR_K2_W02, OSR_K2_W03

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	stosuje zaawansowane metody analizy instrumentalnej do badania zanieczyszczenia różnych elementów środowiska naturalnego.	OSR_K2_U01, OSR_K2_U04
U2	potrafi pobrać reprezentatywne próbki: powietrza, wód i gleb. Potrafi przygotować próbki do analizy z wykorzystaniem danej techniki instrumentalnej.	OSR_K2_U01
U3	potrafi stosować metody statystyczne do analizy uzyskanych wyników. Potrafi stosować odpowiednie programy komputerowe do graficznej wizualizacji uzyskanych wyników.	OSR_K2_U01, OSR_K2_U04
U4	potrafi ocenić prawidłowość wykonanych analiz. Potrafi określić znaczenie uzyskanych wyników.	OSR_K2_U04
U5	potrafi efektywnie pracować w grupie podczas wykonywania poszczególnych analiz.	OSR_K2_U12
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	rozumie sekwencję wykonywanych czynności podczas przeprowadzanych analiz i umie rozdzielić poszczególne zadania w grupie.	OSR_K2_K01

### **Treści programowe**

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
------------	--------------------------	--



1.	<p>Metodom chromatograficznym poświęcone będą trzy ćwiczenia. Studenci zostaną zapoznani z metodami: wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC), chromatografią gazową (GC) oraz chromatografią jonową (HPIC). Wszystkie z wymienionych tu metod chromatograficznych zostaną wykorzystane do badania zanieczyszczenia różnych elementów środowiska. HPLC zostanie zastosowana do oznaczania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w próbkach gleby. Zostaną przedstawione zagadnienia związane z zanieczyszczeniem środowiska WWA i wpływem WWA na organizmy żywe. Zostaną omówione sposoby prawidłowego poboru próbek gleby, ich preparatyki oraz ekstrakcji substancji organicznych z próbek gleby w celu ich ilościowego oznaczenia. Omówione zostaną podstawowe założenia metod HPLC: budowa aparatu, specyfika faz stacjonarnych i ich zastosowanie w zależności od oznaczanego analitu, rodzaje eluentów i sposoby prowadzenia elucji ze szczególnym uwzględnieniem elucji gradientowej. Metody chromatografii gazowej zostaną wykorzystane do oznaczania węglowodorów ropopochodnych z grupy BTEX w wodach powierzchniowych. Omówione zostaną problemy skażenia środowiska ropą naftową i produktami jej destylacji ze szczególnym uwzględnieniem związków z grupy BTEX (benzen, toluen, etylobenzen, ksylen), które z racji na znaczną, w porównaniu z innymi węglowodorami rozpuszczalność w wodzie mogą stanowić istotne zagrożenie dla wód powierzchniowych. Omówione zostaną zasady funkcjonowania chromatografu GC, stosowane fazy stacjonarne i ruchome, rodzaje cząsteczek, które mogą być oznaczane tą metodą, możliwości zastosowania chromatografii GC w kombinacji z różnymi detektorami w monitoringu środowiska. Metody HPIC zostaną zastosowane do oznaczania podstawowych anionów w próbkach wody. Zostaną omówione zasady działania chromatografu HPIC, rodzaje kolumn jonowymiennych oraz podział aparatów na jedno i dwukolumnowe. Zostaną omówione podstawowe problemy związane z oznaczaniem anionów nieorganicznych w próbkach środowiskowych, oraz korelacje pomiędzy stanem środowiska naturalnego a stężeniem poszczególnych anionów w próbce. Poruszone zostaną zagadnienia związane z występowaniem biogenów w wodach powierzchniowych i problem eutrofizacji zbiorników wodnych. Podstawowe aniony oraz tlen rozpuszczony w wodzie będą również oznaczane w kolejnym ćwiczeniu z zastosowaniem metod elektrochemicznych. Zostaną omówione możliwości zastosowania elektrod jonoselektywnych do oznaczania kationów i anionów w próbkach środowiskowych oraz możliwość zastosowania elektrody Clarka do oznaczania zawartości tlenu w roztworach wodnych. Możliwości zastosowania sensorów chemicznych w analizie środowiska dotyczy również kolejne ćwiczenie dotyczące techniki monowarstw Langmuira. Monowarstwy Langmuira dają możliwość porządkowania wybranych molekuł amfifilowych w płaszczyźnie granicy faz woda/powietrze. Monowarstwy, które osiągnęły odpowiednie uporządkowanie a poprzez to pożądane właściwości fizyczne mogą być przenoszone na odpowiednie stałe podłoża i wykorzystywane jako elementy receptorowe sensorów chemicznych. W ćwiczeniu studenci badają oddziaływania pomiędzy kwasem mirystynowym tworzącym monowarstwę Langmuira a jonami cyrkonu (<math>Zn^{2+}</math>, <math>Cd^{2+}</math>, <math>Hg^{2+}</math>) obecnymi w roztworze wodnym pod monowarstwą. Metale ciężkie będą również oznaczane w próbkach gleb w ćwiczeniu wykorzystującym metody atomowej spektrometrii absorpcyjnej (ASA). Zostaną poruszone zagadnienia dotyczące występowania i rozpowszechnienia metali ciężkich w środowisku oraz główne źródła zanieczyszczenia środowiska tymi metalami. Zostaną poruszone kwestie związane z formami występowania metali ciężkich w glebie i ich mobilnością. Omówiona zostanie metoda frakcjonowanej ekstrakcji metali z gleb oraz sposoby mineralizacji próbek gleb, ze szczególnym uwzględnieniem mineralizacji z wykorzystaniem mikrofal w warunkach hydrotermalnych. Omówiona zostanie konstrukcja spektroskopów ASA, rodzaje stosowanych źródeł światła, preparatyka próbek stosowna dla tej metody, możliwe interferencje oraz sposoby walidacji uzyskanych wyników oznaczeń. Do zaawansowanych metod chemii analitycznej należy na pewno spektrometria mas, dlatego też jedno z ćwiczeń w kursie dotyczy tej tematyki. Omawiane są zagadnienia związane z zasadą działania spektrometru masowego, źródłami jonizacji, rodzajami technik MS stosowanymi w chemii analitycznej. Szczególną uwagę poświęca się układom typu MS-MS (aparaty kwadrupolowe, pułapka jonowa) i możliwościom analitycznym, które uzyskuje się stosując takie aparaty. W ćwiczeniu studenci ekstrahują pestycydy z powierzchni owoców, a następnie wodne roztwory zawierające śladowe ilości pestycydów analizują za pomocą spektrometrii MS. Anality w matrycach środowiskowych, zarówno związki organiczne jak i metale ciężkie występują często w stężeniach tak niskich, że pozostają poza granicą wykrywalności większości metod analitycznych. Dlatego kolejne ćwiczenie dotyczy oddzielania i zagęszczania metali ciężkich z próbek wody za pomocą ekstrakcji w punkcie zmętnienia. Omówione są zastosowania surfaktantów w zaawansowanych metodach chemii analitycznej oraz praktyczne zastosowania surfaktantów w chemii środowiska. Poruszane są również podstawowe zagadnienia dotyczące fizykochemii surfaktantów, jak: efekt hydrofobowy, samoorganizacja, tworzenie micel i faz ciekłokrystalicznych. Celem ćwiczenia jest wyekstrahowanie metali ciężkich z próbki wody do matrycy surfaktantowej i ich późniejsze oznaczenie za pomocą metod spektrofotometrycznych i ASA. Matrycami środowiskowymi są również tkanki roślinne i zwierzęce. Dlatego jedno z ćwiczeń dotyczy metod uzyskiwania soków roślinnych i oznaczania w nich antyoksydantów. W ćwiczeniu omówione są zagadnienia dotyczące poboru próbek biologicznych i ekstrahowania z nich konkretnych analitów. Omawiane są również zagadnienia związane ze stresem oksydacyjnym i sposoby oznaczania antyoksydantów. W ćwiczeniu wybrane antyoksydanty oznaczane są spektrofotometrycznie.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, U5, K1
----	---	------------------------------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Obecność na ćwiczeniach, zaliczenie kolokwium wstępnego, zaliczenie ćwiczenia, przygotowanie, terminowe oddanie i zaliczenie sprawozdania.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	60
przygotowanie do ćwiczeń	25
przygotowywanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	25
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
U5	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Spektroskopia w ochronie środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, konwersatorium: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Zaliczenie kursu Chemia Fizyczna

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zajęcia mają na celu zapoznanie się podstawami metod spektroskopowych stosowanych w naukach środowiskowych oraz dyskusję i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem analizy spektroskopowej.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	pojęcia spektroskopii molekularnej i potrafi interpretować wyniki badań. Potrafi przewidzieć liczbę drgań oscylacyjnych i ich aktywność. Potrafi posługiwać się metodami spektroskopii IR, RS i UV-Vis.	OSR_K2_W02, OSR_K2_W03
W2	dysponuje wiedzą na temat podstaw poszczególnych metod spektroskopii molekularnej. Potrafi podać reguły wyboru dla poszczególnych spektroskopii. Potrafi przedstawić aktualne kierunki rozwoju metod spektroskopowych w ochronie środowiska.	OSR_K2_W06
W3	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę na prowadzenie samodzielnej pracy badawczej z zakresu ochrony środowiska. W oparciu o posiadane widma i wyniki przeprowadzonych obliczeń potrafi przewidzieć liczbę pasm w widmach. Potrafi sformułować wnioski wynikające z analizy widm spektroskopowych.	OSR_K2_W07
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	potrafi zaplanować i przeprowadzić badania w ochronie środowiska wykorzystujące metody spektroskopii molekularnej.	OSR_K2_U03
U2	potrafi wykorzystać tabele charakterystycznych pasm i fachową literaturę w celu rozwiązania problemów spektroskopii molekularnej w ochronie środowiska. Potrafi weryfikować uzyskane wyniki spektralne.	OSR_K2_U05
U3	potrafi przygotować prezentacje ustną z zakresu zastosowania spektroskopii molekularnej w ochronie środowiska.	OSR_K2_U07
U4	potrafi posługiwać się językiem angielskim w zakresie zrozumienia literatury naukowej właściwej dla studiowania zagadnień z zakresu ochrony środowiska.	OSR_K2_U10
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	widzi konieczność dalszego pogłębiania wiedzy z zakresu spektroskopii molekularnej w ochronie środowiska.	OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie się z podstawowymi rodzajami spektroskopii molekularnej w zakresie praktycznym z podbudową teoretyczną do wykorzystania w analizie problemów chemii środowiska w ujęciu jakościowym i ilościowym. Po ukończeniu modułu student powinien zdobyć wiadomości i umiejętności w aspektach praktycznym (znajomość zakresu stosowalności, zalety i wady danej spektroskopii do rozwiązywania typowych problemów chemii środowiska, i teoretycznych (rozumienie podstaw teoretycznych, interpretacja molekularna parametrów widmowych). Kurs obejmuje podstawy fizyczne i analizę widm spektroskopii absorpcyjnej w IR, spektroskopii rozpraszania ramanowskiego, elektronowej spektroskopii absorpcyjnej oraz spektroskopii absorpcyjnych w rezonansie magnetycznym. Omówione zostaną podstawy teorii grup, poziomy energetyczne, trwałe i indukowane momenty dipolowe, polaryzowalność i polaryzacja promieniowania, reguły, klasyfikacja drgań normalnych, rodzaje przejść elektronowych, elektronowe widma absorpcyjne UV-VIS-NIR, elektronowo-oscylacyjne i elektronowo-oscylacyjno-rotacyjne (diagram Jabłońskiego, reguły wyboru przejść elektronowych, przejścia wibronowe - zasada Francka-Conдона). Właściwości magnetyczne materii (moment pędu i moment magnetyczny elektronów i jąder, reguły wyboru absorpcji spinowej, rezonans magnetyczny). Przykłady zastosowań technik spektroskopii do badań prowadzonych w zakresie chemii środowiska. W ramach wykładu student zapozna się z podstawy ogólnymi spektroskopii molekularnej: natura promieniowania elektromagnetycznego i jego cechy, widmo promieniowania elektromagnetycznego, formy energii molekuł, promieniowanie termiczne i prawo Plancka, oddziaływanie promieniowania elektromagnetycznego z materią: absorpcja, emisja spontaniczna i wymuszona (współczynniki Einsteina), prawdopodobieństwo przejść i reguły wyboru, widma dyskretne i ciągłe, podstawowymi technikami spektroskopii molekularnej, budową aparatury i problemami chemii środowiska rozwiązywanymi za pomocą spektroskopii.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

metoda projektów, seminarium, burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, objaśnienie lub wyjaśnienie, wykład problemowy, metoda przypadków, metody programowane - z użyciem komputera

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
--------------	------------------	-------------------------------

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Czynny udział w wykładzie oraz końcowy egzamin pisemny
konwersatorium	zaliczenie na ocenę	Czynny udział w zajęciach konwersatoryjnych i zaliczenie pisemne konwersatorium (średnia ocen z kolokwiiw cząstkowych) Kurs kończy się pisemnym egzaminem końcowym, który obejmuje materiał wykładu i konwersatorium.

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
konwersatorium	15
przygotowanie do ćwiczeń	15
przygotowanie do sprawdzianu	5
przygotowanie do egzaminu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
U4	x	x
K1	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Spektroskopia w ochronie środowiska - laboratorium		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Kurs Chemii Fizycznej

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	ajęcia mają na celu zapoznanie się podstawami metod spektroskopowych stosowanych w naukach chemii środowiska oraz dyskusję i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem metod analizy spektroskopowej w ujęciu analizy jakościowej i ilościowej. W ramach zajęć praktycznych student przeanalizuje próbki o charakterze biologicznym i przemysłowym przy pomocy technik spektroskopii oscylacyjnej i absorpcyjnej elektronowej.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	potrafi posługiwać się pojęciami spektroskopii molekularnej, w szczególności w analizie związanej z problemami ochrony środowiska.	OSR_K2_W01
W2	potrafi zaplanować badania środowiskowe w oparciu o najlepszą (optymalną) metodę i technikę spektroskopową.	OSR_K2_W07
W3	potrafi dokonać analizy związków organicznych i nieorganicznych na podstawie widm technik spektroskopii molekularnej i interpretacji pod kątem danego problemu chemicznego. Potrafi dokonać krytycznej oceny otrzymanych wyników.	OSR_K2_W02
W4	potrafi omówić poszczególne techniki spektroskopii molekularnej. Potrafi podać reguły wyboru dla poszczególnych metod. Potrafi dokonać analizy substancji o znaczeniu dla ochrony środowiska w oparciu o ich spektralne pasma markerowe. Potrafi omówić aparaturę naukową stosowaną w spektroskopii molekularnej.	OSR_K2_W03

W5	potrafi dobrać technikę spektroskopii molekularnej oraz przygotować próbkę do pomiarów dedykowanych danej analizie stanu środowiska	OSR_K2_W04
W6	potrafi przedstawić aktualne osiągnięcia naukowe i techniczne z zakresu spektralnej analizy środowiska.	OSR_K2_W06
W7	zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie pracy laboratoryjnej nad próbkami chemicznymi i biologicznymi oraz w trakcie pomiarów z użyciem aparatury spektroskopowej.	OSR_K2_W08
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	stosuje zaawansowane techniki spektroskopii molekularnej i potrafi wybrać odpowiednią dla danego problemu badawczego.	OSR_K2_U01
U2	potrafi wykonywać zadania badawcze związane ze spektroskopową analizą problemów ochrony środowiska.	OSR_K2_U03
U3	potrafi przeprowadzić analizę danych spektralnych wykorzystując metody statystyczne i chemometryczne.	OSR_K2_U04
U4	potrafi powiązać odczytane z widm parametry spektroskopowe z właściwościami fizyko-chemicznymi badanych związków.	OSR_K2_U05
U5	potrafi opisać otrzymane dane widmowe w pisemnym sprawozdaniu i sformułować wnioski z nich płynące.	OSR_K2_U06
U6	samodzielnie planuje zestaw materiału badanego w trakcie pracy doświadczalnej.	OSR_K2_U09
U7	potrafi zweryfikować wnioski otrzymane w trakcie wykonywania badań eksperymentalnych w oparciu o dane pochodzące z literatury naukowej w jęz. ang.	OSR_K2_U10
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	ocenia krytycznie swój poziom wiedzy i rozumie konieczność dalszego jej pogłębiania w zakresie spektroskopii molekularnej.	OSR_K2_K01
K2	potrafi wykonać pomiar i zanalizować wyniki pomiaru spektroskopowego próbek w działając w grupie.	OSR_K2_K02
K3	krytycznie ocenia aspekty społeczne związane z wprowadzaniem technik metod spektroskopii w analizie środowiskowej. Realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia, w tym przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy, umie postępować w stanach zagrożenia.	OSR_K2_K04

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Laboratorium obejmuje 6 ćwiczeń praktycznych z zakresu podstawowych metod spektroskopii i spektrometrii: - jakościowej i ilościowej analizy przy użyciu spektroskopii absorpcyjnej IR wraz z techniką mikroskopii FTIR, - jakościowej i ilościowej analizy przy użyciu technik spektroskopii ramanowskiej, uwzględniając techniki mikroskopii ramanowskiej, - spektroskopii absorpcyjnej UV-VIS-NIR w ujęciu analizy zmian molekularnych obserwowanych na skutek czynników środowiskowych. W ramach laboratorium student zapozna się z podstawowymi rodzajami spektroskopii molekularnej w zakresie praktycznym do analizy środowiskowej. Student powinien zdobyć wiadomości i umiejętności w aspektach: znajomość zakresu stosowalności, zalety i wady danej spektroskopii do rozwiązywania problemów fizyko-chemicznych próbek o charakterze środowiskowym, opanowanie technik przygotowania próbek, wykonanie prostego pomiaru i zasady BHP związane z jego wykonaniem, praktyczna analiza typowych widm wraz ze zrozumieniem podstaw teoretycznych w interpretacji parametrów widmowych.	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, K1, K2, K3



## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę, raport	1. Czynny udział w zajęciach laboratoryjnych wraz z napisaniem raportu z ćwiczeń. 2. Pisemne kolokwium końcowe. 3. Ocena końcowa z kursu jako średnia ocen z kolokwium pisemnego (2/3) i średniej ocen z raportów (1/3)

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	30
przygotowanie raportu	10
przygotowanie do ćwiczeń	10
przygotowanie do sprawdzianu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę	raport
W1	x	x	x
W2	x	x	x
W3	x	x	x
W4	x	x	
W5		x	x
W6	x	x	x
W7	x	x	x
U1	x	x	
U2	x	x	x
U3		x	x
U4	x	x	x
U5		x	x
U6		x	x
U7		x	x
K1	x	x	
K2		x	x
K3			x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Zanieczyszczenia górnych warstw atmosfery i efekt cieplarniany		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0521 Ekologia i ochrona środowiska	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 40		<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Obowiązkowe uczestnictwo w 30% czasu wykładu (12 godz. lekcyjnych).

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	wymienić główne składniki atmosfery ziemskiej i określić wielkość ich stosunku zmieszania, wymienić drugorzędne składniki atmosfery ziemskiej, wymienić i scharakteryzować główne subsfery w obrębie atmosfery ziemskiej.	OSR_K2_W02
W2	ocenić znaczenie ozonu stratosferycznego dla funkcjonowania biosfery. Student potrafi wymienić i scharakteryzować procesy odpowiedzialne za przestrzenne zróżnicowanie i zmienność czasową całkowitej zawartości ozonu w atmosferze. Student potrafi opisać mechanizm powstawania „dziury ozonowej”.	OSR_K2_W01 , OSR_K2_W02 , OSR_K2_W03
W3	opisać mechanizm „naturalnego” efektu szklarniowego i jego wzmocnienia związanego z działalnością człowieka. Student potrafi wymienić główne gazy szklarniowe, podać wielkość ich stosunku zmieszania przed erą przemysłową i obecnie oraz wskazać ich główne naturalne i sztuczne źródła i zbiorniki. Student potrafi określić wielkość oczekiwanego wzrostu temperatury powietrza, związanego z określonymi scenariuszami i potrafi wymienić główne środowiskowe oraz społeczne i ekonomiczne konsekwencje przewidywanego globalnego ocieplenia. Student potrafi wymienić po kilka działań pozwalających zaadaptować się i zmniejszyć niekorzystne konsekwencje spodziewanych globalnych zmian klimatu.	OSR_K2_W01 , OSR_K2_W04 , OSR_K2_W06

W4	<p>podać definicję pojęcia warstwy granicznej atmosfery, wymienić główne typy jej struktury oraz scharakteryzować zmienność tych struktur w przebiegu dobowym i rocznym oraz w przestrzeni. Student potrafi wymienić i scharakteryzować główne grupy procesów kształtujących jakość powietrza w warstwie granicznej atmosfery. Student potrafi wymienić i scharakteryzować skład chemiczny i warunki powstawania dwóch podstawowych odmian smogu. Student potrafi zdefiniować pojęcie stanu równowagi atmosfery, podać i scharakteryzować trzy jej główne klasy oraz określić jej wpływ na poziom stężeń zanieczyszczeń powietrza. Student potrafi zdefiniować pojęcie głębokości warstwy mieszania, określić jej wpływ na poziom stężeń zanieczyszczeń po i podać kilka przykładów metod pozwalających ją określić.</p>	OSR_K2_W01 , OSR_K2_W03 , OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	ocenić niebezpieczeństwo poparzenia słonecznego skóry z wykorzystaniem prognozy indeksu UV.	OSR_K2_U05
U2	określić stan równowagi atmosfery i głębokość warstwy mieszania na podstawie interpretacji diagramu aerologicznego.	OSR_K2_U05
U3	student wykorzystuje różne dostępne źródła internetowe (raporty: NASA, UNEP, IPCC, EEA, EMEP, WIOŚ i in.) w celu zdobycia informacji na temat globalnych, regionalnych i lokalnych zagrożeń środowiska atmosferycznego.	OSR_K2_U02 , OSR_K2_U06
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student rozumie złożoność procesów kształtujących stan środowiska atmosferycznego oraz jego interakcji z antroposferą. Nie zadawają go proste odpowiedzi na trudne pytania. Samodzielnie ich poszukuje, dokonując oceny uzyskanych w ten sposób wiadomości.	OSR_K2_K01, OSR_K2_K03
K2	student ma świadomość skutków działań podejmowanych przez ludzi - w tym jego samego - dla jakości środowiska atmosferycznego.	OSR_K2_K02, OSR_K2_K05

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Skład i budowa atmosfery.	W1
2.	Promieniowanie słoneczne i jego przenikanie przez atmosferę ziemską. "Pogoda kosmiczna".	W1, K1
3.	Ozon stratosferyczny i jego rola. Ozonosfera - jej zróżnicowanie przestrzenne i funkcjonowanie.	W2, U1, U3, K1
4.	Procesy powstawania i zaniku ozonu stratosferycznego. Dziura ozonowa.	W2, U3, K2
5.	System klimatyczny Ziemi i jego funkcjonowanie.	W1, W3, U3
6.	Naturalny i antropogeniczny efekt cieplarniany. Mechanizm efektu szklarniowego.	W3, U3, K1
7.	Spodziewane zmiany środowiskowe (Globalne Ocieplenie i inne) oraz społeczno-gospodarcze wynikające z antropogenicznego nasilenia efektu szklarniowego.	W3, U3, K1
8.	Możliwości przystosowania się do tych zmian i ich ograniczenia. Zagadnienia dyskusyjne w problematyce związanej z przyczynami i skutkami Globalnego Ocieplenia - polityka klimatyczna.	W3, U3, K2
9.	Planetarna warstwa graniczna - jej struktura i funkcjonowanie.	W4, K1
10.	Procesy kształtujące jakość powietrza atmosferycznego w planetarnej warstwie granicznej i ich uwarunkowania. Źródła emisji zanieczyszczeń powietrza.	W4, K1
11.	Dyspersja zanieczyszczeń powietrza i jej uwarunkowania: stan równowagi atmosfery.	W4, U2
12.	Dyspersja zanieczyszczeń powietrza i jej uwarunkowania: głębokość warstwy mieszania.	W4, U2
13.	Procesy transformacji zanieczyszczeń powietrza w WGA - smog i jego rodzaje.	W4, U3, K2

14.	Procesy transformacji zanieczyszczeń powietrza w WGA i ich depozycji - kwaśne deszcze i przykłady depozycji alkalicznej.	W4, U3, K2
15.	Monitoring i modelowanie jakości powietrza atmosferycznego i WGA i procesów meteorologicznych kształtujących tę jakość.	W4, U3

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	40
przygotowanie do egzaminu	58
uczestnictwo w egzaminie	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 40

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x
K2	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Kataliza i katalizatory w ochronie środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość podstaw chemii fizycznej, technologii chemicznej, chemii organicznej oraz nieorganicznej;

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna i rozumie podstawowe zastosowania katalizy środowiskowej;	OSR_K2_W03
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi poprawnie używać podstawowych pojęć z zakresu katalizy;	OSR_K2_U02, OSR_K2_U06
U2	student/ka potrafi formułować opinie dotyczące wykładanych zagadnień;	OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student/ka jest gotów/gotowa podejmować kształcenie ustawiczne siebie i innych osób;	OSR_K2_K02, OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	Podstawy katalizy homo- i heterogenicznej, ze szczególnym uwzględnieniem roli i mechanizmu działania katalizatora. Przegląd parametrów ilościowo charakteryzujących katalizator. Opis etapów katalizowanej reakcji heterogenicznej z uwzględnieniem ograniczeń dyfuzyjnych. Pojęcie centrum aktywnego. Główne mechanizmy reakcji katalitycznych: Langmuira-Hinshelwooda, Eleya-Rideala oraz Marsa-van Krevelena. Zwięzły opis reaktorów katalitycznych oraz reguły ich doboru w przypadku instalacji przemysłowych. Analiza głównych przyczyn dezaktywacji układów katalitycznych. Hierarchiczne podejście w badaniach katalizatorów. Przegląd i podział najważniejszych typów zanieczyszczeń wody i powietrza w świetle obowiązujących norm emisji. Opis współzależności pomiędzy zanieczyszczeniami atmosfery, wód i gleby. Korelacja pomiędzy występowaniem zanieczyszczeń pierwotnych oraz wtórnych. Opis ścieżek katalitycznego ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł stacjonarnych i mobilnych: NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> , VOCs, CO, CO <sub>2</sub> , PM oraz dioksyn. Analiza możliwości katalitycznej konwersji produktów środowiskowo szkodliwych. Sposoby katalitycznego usuwania zanieczyszczeń wody, takich jak azotany, siarczany, cyjanki, fenole i ich pochodne, chlorowcopochodne węglowodorów, MTBE, pestycydy.	W1, U1, U2, K1
----	---	----------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 90
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut



## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
U1	x
U2	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Ekologia miasta		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 10, konwersatorium: 10, ćwiczenia terenowe: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność na konwersatoriach i ćwiczeniach terenowych jest obowiązkowa, zaliczony kurs z ekologii na poziomie podstawowym

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poznanie struktury i zależności pomiędzy poszczególnymi elementami biotycznymi i abiotycznymi środowisk zurbanizowanych.
C2	Poznanie ugrupowań wybranych organizmów bytujących w warunkach miejskich oraz metod służących do ich badania.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student opisuje warunki życia organizmów w środowisku miejskim i przystosowania wybranych grup organizmów do zmiennych warunków w terenie zurbanizowanym	OSR_K2_W01
W2	potrafi wyjaśnić zjawisko synurbizacji na wybranych przykładach	OSR_K2_W05
W3	opisuje metody służące do badań terenowych roślin i zwierząt	OSR_K2_W02
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	-identyfikuje ślady bytowania zwierząt w mieście,	OSR_K2_U05
U2	-analizuje problemy ekologiczne związane ze środowiskiem miejskim	OSR_K2_U02, OSR_K2_U04

U3	potrafi przygotować prezentację naukową z wykorzystaniem różnych środków komunikacji werbalnej i multimedialnej,	OSR_K2_U05, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	potrafi pracować w zespole przyjmując różne role i wykonując różne obowiązki	OSR_K2_K01
K2	rozumie potrzebę ciągłego uzupełniania wiedzy z uznanych źródeł informacji naukowej	OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	-podstawowe wiadomości o ekosystemach miejskich, elementy biotyczne i abiotyczne ekosystemów zurbanizowanych - charakterystyka zbiorowisk roślinnych, korytarzy ekologicznych w terenach miejskich, - charakterystyka fauny miejskiej, - mechanizmy adaptacyjne zwierząt w terenach miejskich,, - synantropizacja i synurbizacja, - metody wykorzystywane w badaniu ekosystemów miejskich	W1, W2, W3
2.	- ćwiczenia terenowe -tereny miejskie Krakowa, zajęcia z prowadzącym (dwa razy) - badanie śladów bytowania zwierząt w terenach miejskich, określenie czynników, które wpływają na rozmieszczenie zwierząt w mieście	W1, U1, K1, K2
3.	- indywidualne prezentacja omawiające wybrany problem związanych z badaniami w ekosystemach miejskich	W1, W2, U2, U3, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, grywalizacja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne	stosując odpowiednie słownictwo poznane na zajęciach, student opisuje podstawowe czynniki kształtujące ekosystemy miejskie (w tym obowiązkowo czynniki klimatyczne); opisuje co najmniej trzy największe zagrożenia dla środowiska przyrodniczego w warunkach miejskich, na wybranych przykładach opisuje co najmniej pięć sposobów adaptacji dziko żyjących zwierząt do warunków zurbanizowanych; potrafi wyjaśnić przyczyny konfliktu ludzi z dziko żyjącymi zwierzętami w warunkach miejskich; potrafi opisać procedurę waloryzacji przyrodniczej w terenie zurbanizowanym
konwersatorium	esej, prezentacja	każdy student przygotowuje na jeden zadany temat prezentację, dokonuje analizy co najmniej 10 artykułów naukowych, a podsumowanie przedstawia w postaci streszczenia oraz wygłasza krótką ok. 20-minutową prezentację
ćwiczenia terenowe	raport, prezentacja	studenci będą pracować w małych, kilkusobowych grupach. Podczas ćwiczeń terenowych, każda grupa zbierze dane na temat danego środowiska (np. opis zabudowy, infrastruktury, terenów zielonych), a także śladów bytowania zwierząt. Zgodnie z instrukcją podaną przez prowadzącego, każda grupa dokona waloryzacji danego terenu jako potencjalnego miejsca bytowania zwierząt lub przejść/przelotów migracyjnych. Na podstawie uzyskanych danych każda grupa dokona analizy zebranych informacji w oparciu o dane z co najmniej 10 artykułów naukowych. Poprawnie przygotowany raport musi zawierać opis terenu, analizę danych, podsumowanie i spis literatury. Szczegółowe kryteria oceny raportu zostaną omówione podczas wykładu i ćwiczeń terenowych.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
konwersatorium	10
ćwiczenia terenowe	10
przygotowanie prezentacji multimedialnej	7
przygotowanie raportu	8
przygotowanie do egzaminu	8
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 53
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	zaliczenie pisemne	esej	prezentacja	raport
W1	x	x	x	x
W2	x	x	x	x
W3	x			x
U1				x
U2	x	x	x	x
U3			x	
K1				x
K2	x	x	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Właściwości fizyczne i chemiczne wód		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0532 Nauki o Ziemi	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1, Semestr 2, Semestr 3, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 10, ćwiczenia: 30, ćwiczenia terenowe: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	<p>Przedmiot umożliwi studentowi zrozumienie podstawowych procesów fizykochemicznych zachodzących w hydrosferze, atmosferze i litosferze w odniesieniu do współczesnych zagrożeń antropogenicznych. Student zapozna się z pojęciami z zakresu hydrochemii oraz ze współczesnymi technikami pomiarowymi stosowanymi podczas badań terenowych oraz laboratoryjnych. Student potrafi: zweryfikować jakość materiałów (danych) hydrochemicznych, zidentyfikować czynniki naturalne i antropogeniczne wpływające na chemizm wód opadowych, powierzchniowych i podziemnych oraz potrafi wydzielić tło hydrochemiczne. Podczas ćwiczeń terenowych student nauczy się pobierać reprezentatywne próby wody.</p>
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	<p>podstawowe procesy fizyczne-chemiczne zachodzące w hydrosferze, atmosferze i litosferze w odniesieniu do współczesnych zagrożeń antropogenicznych. Student zapozna się z pojęciami z zakresu hydrochemii oraz ze współczesnymi technikami pomiarowymi stosowanymi podczas badań terenowych oraz laboratoryjnych. Student potrafi: zweryfikować jakość materiałów (danych) hydrochemicznych, zidentyfikować czynniki naturalne i antropogeniczne wpływające na chemizm wód opadowych, powierzchniowych i podziemnych oraz potrafi wydzielić tło hydrochemiczne. Podczas ćwiczeń terenowych student nauczy się pobierać reprezentatywne próby wody.</p>	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	: korzystać z literatury naukowej, także w języku angielskim na różnych etapach postępowania badawczego, potrafi krytycznie oceniać źródła informacji naukowej o charakterze hydrologicznym, hydrochemicznym i hydrogeochemicznym, potrafi formułować merytoryczne i metodyczne problemy badawcze w zakresie dostosowanym do zagadnień hydrologicznych, hydrochemicznych i hydrogeochemicznych, potrafi wybrać i zastosować właściwe metody pozyskiwania, analizy i wizualizacji danych hydrologicznych, hydrochemicznych i hydrogeochemicznych w celu rozwiązywania problemów badawczych.	OSR_K2_U01, OSR_K2_U02, OSR_K2_U03, OSR_K2_U04, OSR_K2_U05
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	: prowadzenia badań naukowych w zakresie hydrologii, hydrochemii i hydrogeochemii we współczesnym świecie oraz konieczność zachowania zasad etycznych w pracy naukowej i zawodowej, jest odpowiedzialna(y) za powierzony sprzęt, bezpieczeństwo pracy własnej i innych (szczególnie w warunkach terenowych), docenia wartość środowiska przyrodniczego, szczególnie hydrologii, hydrochemii, hydrogeochemii i dziedzictwa kulturowego; ma świadomość odpowiedzialności za ich ochronę (K_K06).	OSR_K2_K01, OSR_K2_K03, OSR_K2_K04

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Ocena i weryfikacja materiałów hydrochemicznych w aspekcie ich wiarygodności i reprezentatywności. Obliczany jest błąd analizy z bilansu jonowego, z substancji mineralnych lub z przewodnictwa. Wprowadzenie podstawowych pojęć stosowanych w hydrochemii (np.: kwasowość, mineralizacja, twardość, jony główne, związki biogenne, eutrofizacja i inne). Interpretacja definicji na podstawie różnych źródeł. 2. Zastosowanie klasyfikacji hydrochemicznej do wód naturalnych. Omówienie źródeł wiedzy hydrochemicznej (np.: Atlas geochemiczny Polski, Mapy hydrochemiczne, Atlas TPN, itd.). 3. Graficzne sposoby przedstawiania składu chemicznego wody (wykonanie diagramów i wykresów (Udlufta, Tickela, Schoellera, Collinsa, Rogersa i odwzorowane w trójkącie Fereta), profile i pionory hydrochemiczne, mapy przestrzennego zróżnicowania chemizmu. 4. Ocena tła i anomalii hydrochemicznych. Klasyfikacje anomalii (zastosowanie metod statystycznych i graficznych). 5. Litologiczno-mineralogiczne warunki występowania wód podziemnych i powierzchniowych (typy wód w skałach osadowych, magmowych, metamorficznych), szczególne znaczenie lokalnych uwarunkowań mineralno - tektonicznych, tektonika solna i uskoki. 6. Zakwaszenie środowiska - Kwaśne deszcze (naturalne i antropogeniczne), smog (typ: Londyński i Los Angeles). Geneza, klasyfikacje i interpretacje zakwaszenia (podejście chemiczne i przyrodnicze). Obliczanie średniego zakwaszenia różnymi metodami (średnie ważone, arytmetyczne, miary pozycyjne). 7. Eutrofizacja wód, podstawowe pojęcia (związki biogenne w wodach, powierzchniowych, podziemnych i opadowych), problemy jakości wody pitnej w sztucznych zbiornikach (np.: Goczałkowice). Znaczenie zanieczyszczeń obszarowych, komunalnych i przemysłowych. Normy dotyczące jakości wody powierzchniowej i podziemnej w Polsce, UE i WHO 8. Bilans hydrochemiczny. Obliczanie bilansu hydrochemicznego na podstawie materiałów ze zlewni cząstkowych Starej Rzeki. Określenie znaczenia fal wezbraniowych i okresów międzywezbraniowych w obliczaniu bilansu. Ćwiczenia terenowe. Pobór reprezentatywnych prób wody z wód powierzchniowych i podziemnych. Tatry (Dolina Chochołowska), Pogórze Łazy, Wyżyna Krakowsko - Częstochowska. Kartowanie hydrochemiczne zlewni cząstkowych o różnym użytkowaniu i budowie geologicznej (np.: w Tatrach - Dolina Chochołowska część krystaliczna i część osadowa).	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	
ćwiczenia	wyniki badań	
ćwiczenia terenowe	zaliczenie pisemne, raport	

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	10
ćwiczenia	30
ćwiczenia terenowe	10
przygotowanie projektu	20
przygotowanie raportu	20
przeprowadzenie badań empirycznych	20
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
przygotowanie do egzaminu	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 145
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 50

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	zaliczenie na ocenę	wyniki badań	zaliczenie pisemne	raport
W1	x	x	x	x
U1				x
K1			x	

<b>Nazwa przedmiotu</b> Środowiskowe aspekty produkcji, konwersji i zagospodarowania energii		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0712 Technologie związane z ochroną środowiska	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30	<b>Liczba punktów ECTS</b> 3	
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość podstaw technologii wytwarzania energii oraz ograniczania emisji;

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna, rozumie i poprawnie opisuje relacje pomiędzy procesami produkcji, konwersji i zagospodarowania energii oraz ich odpowiednimi konsekwencjami środowiskowymi;	OSR_K2_W03
W2	student/ka zna, rozumie i poprawnie wskazuje możliwe sposoby ochrony środowiska przez sektor energetyczny;	OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi formułować oparte na wiedzy opinie odnośnie oddziaływania sektora energetycznego na stan środowiska;	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
U2	student/ka potrafi ocenić środowiskowe konsekwencje wyboru technologii stosowanych w energetyce;	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student/ka jest gotów/gotowa systematycznie pogłębiać wiedzę odnośnie nowych alternatywnych źródeł energii;	OSR_K2_K03



## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>W ramach kursu omawiane są relacje pomiędzy procesami środowiskowymi oraz źródłami energii. Szczególne miejsce zajmuje wpływ technologii energetycznych na środowisko oraz możliwości jego ograniczenia. Bardziej szczegółowo omawiane są wątki związane z energią słoneczną i jej wykorzystaniem: konwersją fotowoltaiczną, fotoogniwami i procesami fotochemicznymi. W dalszej części omawiane są wątki poświęcone konwersji energii dokonywanej przez rośliny związane z fotosyntezą i energią biomasy. Z kolei przeanalizowane są inne odnawialne źródła energii ze szczególnym uwzględnieniem konwersji energii wodnej i wiatrowej w energię elektryczną. Podstawowe zagadnienia związane z dystrybucją i wykorzystaniem naturalnych surowców energetycznych (węgle, ropa naftowa, gaz ziemny) w skali kraju i świata. Budowa chemiczna naturalnych surowców energetycznych i ich przemiany zachodzące podczas produkcji energii. Podstawowe aspekty związane z konwersją energii chemicznej do energii elektrycznej oraz jej przeszyciem. Problemy środowiskowe związane ze spalaniem paliw kopalnych i technologie stosowane do ograniczenia emisji substancji toksycznych powstających w wyniku ich spalania. Podstawowe zagadnienia związane z konwersją biomasy do biopaliw (surowce, technologie, wykorzystanie). Porównanie paliw pochodzenia naturalnego i syntetycznego. Wybrane aspekty prawne i ekonomiczne związane z produkcją i zagospodarowaniem energii. Zagadnienia wstępne energetyki jądrowej: porównanie wydajności ekonomicznej i konsumpcji elektryczności, porównanie przeciętnej długości życia i konsumpcji elektryczności, USA: trend w konsumpcji energii i wzroście zamożności, energia elektryczna oraz źródła energii na Ziemi oraz rezerwy paliw kopalnych a także energia w żywności oraz efektywność kopalnych surowców energetycznych i napromieniowanie związane z wykorzystaniem energii jądrowej. W kolejnej części kursu omawiane jest rozszczepienie jąder i reaktor jądrowy: model kropłowy jąder, energia wiązania i rozszczepienie jąder, reakcja łańcuchowa, bilans neutronów, współczynnik powielania, krytyczność, reaktywność, masa krytyczna, neutrony pierwotne i opóźnione, sterowanie reaktorem i moderacja neutronów a także BWR i PWR – reaktor termiczny nisko- i wysokociśnieniowy. Reaktor jądrowy a bomba jądrowa. W kolejnej części omawiane są cywilne reaktory jądrowe: ich rodzaje, paliwo używane w reaktorach jądrowych, procesy wzbogacania uranu, jądrowe reaktory energetyczne, wodne i chłodzone gazem oraz reaktory ciężkowodne kanałowe, wysokotemperaturowe. Cykl paliwa jądrowego: cykl paliwowy, właściwości uranu, zasoby uranu na świecie i jego wpływ na organizmy żywe, wytwarzanie paliwa jądrowego oraz procesy związane z „wypalaniem” paliwa jądrowego i transport wypalonego paliwa a także system barier bezpieczeństwa dla odpadów wysokoaktywnych. Wpływ elektrowni jądrowej na środowisko: w czasie normalnej eksploatacji, stany awaryjne i przejściowe, zagrożenia podczas awarii, likwidacja elektrowni jądrowej, historia większych awarii.</p>	W1, W2, U1, U2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć

wykład	30
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
przygotowanie do egzaminu	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 90
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Planowanie przestrzenne i architektura krajobrazu		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0731 Architektura i planowanie przestrzenne	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, seminarium: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Architektura i urbanistyka
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza elementarna z historii i geografii oraz współczesnej kultury i sztuki.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	posiada podstawową wiedzę z zakresu ochrony i kształtowania krajobrazu i obiektów architektury krajobrazu, ochrony dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego oraz procedur planowania przestrzennego i jego roli w kształtowaniu krajobrazu	OSR_K2_W05
W2	posiada podstawową wiedzę na temat uwarunkowań prawnych, ekonomicznych i etycznych, dotyczących problemów ochrony i kształtowania krajobrazu oraz planowania przestrzennego.	OSR_K2_W10
W3	zna podstawowe elementy kompozycji krajobrazu oraz metody prowadzenia studiów krajobrazowych.	OSR_K2_W05, OSR_K2_W11
W4	zna podstawowe zasady racjonalnego korzystania z zasobów i walorów krajobrazowych oraz warunki ich ochrony i kształtowania. Prawidłowo identyfikuje konflikty krajobrazowe i umie ocenić oddziaływanie różnego typu inwestycji na krajobraz.	OSR_K2_W11
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	opracowuje analizę wybranego przypadku 'konfliktu krajobrazowego' (case study), przy uwzględnieniu aspektów ochrony i kształtowania walorów krajobrazowych miejsca oraz uwarunkowań prawnych i planistycznych.	OSR_K2_U03, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07

U2	biegle wykorzystuje naukową i fachową literaturę (również źródła elektroniczne) zarówno w języku polskim, jak i języku angielskim z zakresu przedmiotu. Wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji pochodzących z różnych źródeł oraz formułowania na tej podstawie uzasadnionych sądów.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U06
U3	przygotowuje prezentację ustną wykonanych prac badawczych i potrafi prowadzić dyskusję na wybrany temat w ramach zajęć seminaryjnych.	OSR_K2_U07, OSR_K2_U08
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	identyfikuje i potrafi właściwie interpretować problemy związane z ochroną i kształtowaniem krajobrazu, w tym sytuacje konfliktowe, uwzględniając zasady racjonalnego korzystania z zasobów i walorów krajobrazowych.	OSR_K2_K01
K2	do pogłębienia wiedzy wykorzystuje zalecane pozycje bibliograficzne, w tym czasopisma naukowe oraz źródła elektroniczne.	OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowa terminologia i definicje z zakresu architektury krajobrazu i planowania przestrzennego	W1
2.	Kraków i jego krajobraz wycieczka terenowa; analizy terenowe, w trakcie których studenci zapoznają się ze strukturą krajobrazu i architekturą Krakowa.	W3, K1
3.	Typy, formy i rodzaje krajobrazów; elementy kompozycji krajobrazu, m.in. objęte ochroną prawną (w tym: parki narodowe, krajobrazowe, kulturowe), krajobrazy ruralistyczne oraz miejskie, Kraków i jego krajobraz	W1, W3
4.	Zakres ochrony i kształtowania krajobrazu, ochrona dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego Problematyka i metody studiów krajobrazowych na wybranych przykładach	W2, W4, K1
5.	Ewolucja planowania przestrzennego od czasów najdawniejszych po barok	W1, K2
6.	Ewolucja planowania przestrzennego od klasycyzmu po współczesność	W1, K2
7.	System planowania przestrzennego w Polsce; plany: krajowy, wojewódzki i gminny	W2, W4
8.	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego prezentacja planu Kampusu UJ Problematyka kształtowania krajobrazu w planach zagospodarowania przestrzennego	W1, W2
9.	Planowanie Krakowa od 1945 r. do współczesności	W1, W2, K1
10.	Sztuka ogrodowa a architektura krajobrazu	W1, W3
11.	Historia kształtowania terenów zieleni miejskiej	W1, W2, W4
12.	Rozwój architektury krajobrazu od XIX w. do współczesności	W1, W4
13.	Systemy terenów zieleni; rozwój systemu terenów zieleni Krakowa	W1, W2, W3
14.	W ramach zajęć seminaryjnych studenci przedstawiają wybrane, konfliktowe zagadnienia i dyskutują o możliwościach ochrony i kształtowania tych krajobrazów.	W3, W4, U1, U2, U3, K1, K2

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu
seminarium	esej, prezentacja	prezentacja i oddanie eseju

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
seminarium	15
zbieranie informacji do zadanej pracy	25
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
przygotowanie raportu	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	esej	prezentacja
W1	x	x	x
W2		x	x
W3	x		
W4	x	x	x
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
K1		x	x
K2		x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Statystyka i modelowanie		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0542 Statystyka		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 1
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> konwersatorium: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Matematyka

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	zapoznanie studenta z metodami statystyki na średnim poziomie zaawansowania, a także zapoznanie z koncepcjami modelowania statystycznego i zastosowaniami modelowania w sensie ogólnym w naukach przyrodniczych, szczególnie w ochronie środowiska
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	zna pojęcia statystyczne i wybrane metody statystyczne oraz wie do czego służą. Zna założenia i ograniczenia stosowania metod statystycznych	OSR_K2_W02
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	potrafi zastosować odpowiednią do danych metodę statystyczną (przedział ufności, test t-Studenta, test Manna-Whitneya, Wilcozona, regresję i korelację, metody oparte o analizę wariancji). Analizuje dane z użyciem programu Statistica.	OSR_K2_U04, OSR_K2_U05

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zastosowania statystyki i modelowania w naukach przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem ochrony środowiska	W1, U1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, analiza przypadków, rozwiązywanie zadań

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne	30%

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
konwersatorium	30
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie do ćwiczeń	20
przygotowanie referatu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 80
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie pisemne
W1	x
U1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Fotochemia środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, seminarium: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z procesami fotochemicznymi zachodzącymi w przyrodzie pod wpływem promieniowania słonecznego oraz możliwością ich wykorzystania w celu stworzenia bardziej przyjaznego środowiska.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	rolę składników atmosfery oraz zanieczyszczeń zbiorników wodnych w kształtowaniu warunków środowiska poprzez oddziaływanie ze światłem słonecznym.	OSR_K2_W01
W2	efekt oddziaływania promieniowania o odpowiedniej energii na konkretne składniki środowiska naturalnego jak również mechanizmy działania naturalnych układów fotokatalitycznych	OSR_K2_W02
W3	na bazie wiedzy z zakresu chemii i fizyki mechanizmy najważniejszych zjawisk przyrodniczych związanych z oddziaływaniem promieniowania elektromagnetycznego.	OSR_K2_W03
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	wykorzystać wiedzę dotyczącą oddziaływania światła z materią przenosząc ją na makroskopowe układy biologiczne.	OSR_K2_U04, OSR_K2_U05
U2	wyciągać najważniejsze wnioski z przyswajanego materiału oraz prezentować je w zwięzły i atrakcyjny sposób.	OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		



K1	student jest gotowy do aktualizacji i pogłębiania wiedzy z zakresu przedmiotu mając na uwadze zmieniające się warunki środowiska	OSR_K2_K03
K2	student jest gotowy do określenia wagi problemów i zagrożeń dla środowiska wynikających z reaktywności fotochemicznej jego składników	OSR_K2_K01

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wstęp • Słońce w wierzeniach i kulturze • Rola promieniowania słonecznego w powstaniu życia na Ziemi	U1
2.	Oddziaływanie promieniowania z materią • Charakterystyka spektralna promieniowania słonecznego • Prawa absorpcji (Lamberta-Beera) • Procesy fotofizyczne (diagram Jabłońskiego) • Luminescencja	U1
3.	Podstawy fotochemii • Podstawowe prawa fotochemii • Wydajność kwantowa • Reakcje termiczne i fotochemiczne • Kinetyka procesów fotochemicznych • Reakcje łańcuchowe • Ważniejsze rodzaje procesów fotochemicznych • Reakcje pośrednie i bezpośrednie	W3
4.	Promieniowanie słoneczne w przyrodzie • Charakterystyka promieniowania słonecznego w zależności od odległości od źródła • Filtrowanie i osłabienie promieniowania słonecznego przez atmosferę: współczynnik osłabienia, strumień aktywny, albedo	W1
5.	Fotochemia atmosfery • Fotochemia w troposferze • Smog fotochemiczny • Fotochemia w stratosferze • Problem dziury ozonowej	K2
6.	Fotochemia hydrosfery • Rola śladowych ilości metali przejściowych	W2
7.	Fotochemia w środowiskowych układach wielofazowych • Gleba: rola związków humusowych • Biosfera: fotosynteza, fotodegradacja i fototerapia	U1
8.	Rola procesów fotochemicznych w oczyszczaniu środowiska • Cykle fotokatalityczne • Fotochemiczne oczyszczanie środowiska	K1
9.	Konwersja energii słonecznej w energię użyteczną	U2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza tekstów, seminarium, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie min. 60% punktów możliwych do zdobycia na egzaminie
seminarium	prezentacja	Obecność na zajęciach, przygotowanie krótkich prezentacji na zadany temat, aktywne uczestnictwo w dyskusjach.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć

wykład	15
seminarium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	3
przeprowadzenie badań literaturowych	6
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	9
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	prezentacja
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1	x	x
U2		x
K1		x
K2	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Chemiczne technologie w ochronie środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentami z technologiami chemicznymi stosowanymi w ochronie środowiska.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu zastosowania chemicznych technologii w ochronie środowiska naturalnego.	OSR_K2_W03, OSR_K2_W04, OSR_K2_W06
W2	dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu zastosowania technologii chemicznych do eliminacji lub ograniczania emisji zanieczyszczeń do środowiska naturalnego, racjonalnego gospodarowania surowcami i energią oraz recyklingu surowców wtórnych.	OSR_K2_W03, OSR_K2_W04, OSR_K2_W06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, uwzględniając zasady racjonalnego korzystania z zasobów środowiska naturalnego.	OSR_K2_K05

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy hydrodynamiki, transportu ciepła oraz operacji dyfuzyjnych.	W1, W2, K1
2.	Opis ciągów produkcyjnych w najważniejszych przemysłach branżowych z uwzględnieniem: źródeł energii, emisji szkodliwych składników do atmosfery, do zbiorników wodnych oraz gromadzenie szkodliwych substancji na składowiskach.	W1, W2, K1
3.	Instalacje do usuwania SO <sub>2</sub> i tlenków azotu. Instalacje do katalitycznego dotleniania gazów spalinowych.	W1, W2, K1
4.	Systemy oczyszczalni ścieków, odsalania wód, sposoby usuwania śladowych ilości metali ciężkich. Nowoczesne metody urządzania składowisk na odpady, w tym także komunalne.	W1, W2, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywny wynik egzaminu pisemnego

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	50
uczestnictwo w egzaminie	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 82
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Chemiczne technologie w ochronie środowiska - laboratorium		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 90		<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Praktyczne zapoznanie studentów z podstawowymi technologiami stosowanymi w ochronie środowiska.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu zastosowania technologii chemicznych w ochronie środowiska naturalnego.	OSR_K2_W03, OSR_K2_W04, OSR_K2_W06
W2	dysponuje pogłębioną wiedzę z zakresu zastosowania technologii chemicznych w ochronie środowiska naturalnego, obejmującego metody stosowane do eliminacji lub ograniczania emisji zanieczyszczeń do środowiska naturalnego oraz zasady racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi.	OSR_K2_W02, OSR_K2_W06
W3	dysponuje wiedzą w zakresie planowania badań naukowych w obszarze zastosowania technologii chemicznych w ochronie środowiska z uwzględnieniem zasad optymalnego doboru i wykorzystania technik i narzędzi badawczych.	OSR_K2_W02, OSR_K2_W03, OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	stosuje zaawansowane metody i narzędzia badawcze z zakresu technologii chemicznej w ochronie środowiska.	OSR_K2_U01
U2	posiada umiejętność zbierania, analizy i interpretacji danych empirycznych oraz na tej podstawie potrafi formułować odpowiednie wnioski.	OSR_K2_U05
U3	stosuje metody statystyczne oraz techniki i narzędzia informatyczne do opracowania wyników własnych badań naukowych.	OSR_K2_U04
U4	potrafi przygotować raport pisemny na podstawie własnych badań naukowych.	OSR_K2_U05, OSR_K2_U08
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń chemicznych i fizycznych w warunkach badań laboratoryjnych oraz wykazuje dbałość o zapewnienie warunków bezpiecznej pracy.	OSR_K2_K04

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Synteza i charakteryzacja katalizatorów otrzymywanych na bazie naturalnych i syntetycznych materiałów warstwowych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
2.	Synteza flokulantów poliakrylowych. Charakterystyka i zastosowanie otrzymanych polimerów do oczyszczania ścieków.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
3.	Badanie retencji wody w glebie w obecności hydrożeli.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
4.	Wybrane procesy recyklingu odpadów polimerowych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1
5.	Analiza wybranych procesów jednostkowych.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, dyskusja, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	raport, zaliczenie	uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwium wstępnego i raportu studenckiego

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	90
przygotowanie do ćwiczeń	30
przygotowanie raportu	30

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 90

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	raport	zaliczenie
W1	x	x
W2	x	x
W3	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
U4	x	x
K1	x	x



<b>Nazwa przedmiotu</b> Chemiczny monitoring środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, ćwiczenia: 15, ćwiczenia terenowe: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 6
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawy chemii fizycznej, chemii analitycznej w tym analizy instrumentalnej w ochronie środowiska

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z monitoringiem środowiska to jest z: 1) unormowaniami prawnymi dotyczącymi ochrony środowiska; 2) metodami stosowanymi do oceny stanu środowiska; 3) czynnikami naturalnymi i antropogenicznymi wpływającymi na stan środowiska. W rezultacie student powinien zrozumieć działanie sprzężeń zwrotnych tworzących środowisko jako system.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	dysponuje pogłębioną wiedzą z zakresu nauk o środowisku. Potrafi zastosować metody służące do analizy poszczególnych elementów środowiska tj. gleby, wody oraz powietrza.	OSR_K2_W04
W2	wykazuje umiejętność krytycznej analizy informacji pochodzącej z wykonanych oznaczeń i na tej podstawie potrafi formułować sądy o stanie środowiska	OSR_K2_W02
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	stosuje zaawansowane metody badawcze do badań prowadzonych w ochronie środowiska (GC-MS, HPLC, ASA).	OSR_K2_U01
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		

K1	wykazuje odpowiedzialność za ocenę zagrożeń chemicznych i wykazuje dbałość o zapewnienie warunków bezpiecznej pracy w terenie.	OSR_K2_K04
----	--	------------

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Monitoring Powietrza Podstawowe pojęcia i definicje. Struktura i zakres działania służb ochrony środowiska w Polsce -ochrona powietrza. Podstawowe normy i przepisy w zakresie ochrony środowiska. Metody badań stanu środowiska. Metody badania emisji zanieczyszczeń: pomiary emisji pyłów (pyłomierz P-10), emiotest, pomiary emisji gazowej; emisja gazów energetycznych (SO <sub>2</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> ), metody manualne. Metody pomiaru imisji zanieczyszczeń; metody manualne (ditlenek siarki, tlenek, ditlenek i suma tlenku azotu, tlenek węgla, ozon, węglowodory, lotne związki organiczne LZO ); pył zawieszony - pomiar ciągły i metoda grawimetryczna, metody automatyczne. Poborniki pyłu wysoko, średnio i nisko objętościowe. Stacja pomiarowa imisji zanieczyszczeń. Monitorin wód Podział zanieczyszczeń wód. Prawodawstwo polskie i UE w zakresie jakości wód. Monitoring wód w świetle Ramowej Dyrektywy Wodnej. Państwowy Monitoring Środowiska (pmś) - cele, zadania, przepisy prawne. Bloki tematyczne pmś. Blok monitoringu emisji, w tym emisji zanieczyszczeń do wód. Źródła zanieczyszczeń, środki prawne i techniczne przeciwdziałające zanieczyszczeniom.	W1, W2, U1, K1
2.	Blok monitoringu jakości: wód powierzchniowych (płynących, jezior, zbiorników zaporowych), osadów dennych, wód podziemnych, Morza Bałtyckiego. Sieci monitoringu wód, eksploatacja sieci, gromadzenie, przetwarzanie danych, raporty o jakości wód i sposoby ich rozpowszechniania. Laboratoria WIOŚ - typowy element bazy pomiarowo-badawczej w monitoringu wód. Stan środowiska wodnego w Polsce. Akredytacja laboratoriów i walidacja metod analitycznych.	W1, W2, U1, K1

3.	<p>Geochemia środowiska Głównym celem przedmiotu jest pokierowanie studentem w procesie samodzielnego poznania i zrozumienia procesów, zależności i mechanizmów rządzących chemicznymi oddziaływaniami pomiędzy materią w środowiskach na powierzchni Ziemi. Obejmuje to identyfikacja przyczyn, sił napędowych i szybkości ewolucji środowiska Ziemi jako systemu, wynikającej zarówno z czynników naturalnych jak i antropogenicznych. W rezultacie student powinien: rozumieć działanie sprzężeń zwrotnych tworzących środowisko jako system; doceniać rolę czasu geologicznego; znać genezę i mechanizmy ewolucji geochemicznej składu powietrza, wody i gleby; poznać i docenić rolę różnorodności form chemicznych pierwiastków i związków występujących w środowisku; poznać i docenić rolę mikroorganizmów, USOS: Szczegóły przedmiotu: WCh-OC0109-12, w cyklu: 15/16L, jednostka dawcy: UJ.WCh, grupa przedm.: Strona 2 z 6 25.11.2016 12:19 umieć skompilować i zaprezentować dane geochemiczne na mapie; umieć przewidzieć potencjalny kierunek przebiegu procesów geochemicznych w oparciu o dane i przesłanki termodynamiczne; umieć zastosować podstawy modelowania komputerowego przy interpretacji danych z zakresu oddziaływań roztworów z fazami mineralnymi; umieć prawidłowo dobrać do problemu geochemicznego chemiczne i fazowe metody badań; wykazać się umiejętnością streszczenia i krytycznego skomentowania profesjonalnego tekstu z literatury anglojęzycznej. Zajęcia odbywają się poprzez: wykład z prezentacją multimedialną, wykład z dyskusją, wykład z quizem, ćwiczenia z użyciem programu komputerowego, ćwiczenia w interpretacji i prezentacji danych geochemicznych przy użyciu metod komputerowych, studiowanie map i atlasów geochemicznych różnych regionów Polski, wizyty w profesjonalnych laboratoriach analitycznych i zapoznanie się z nowoczesnymi metodami analizy fazowej, samodzielne studiowanie zadanych tekstów, projekty do samodzielnego wykonania w domu. Wykład. Wprowadzenie do zagadnień globalnego oddziaływania procesów geologicznych na środowisko z perspektywy tektoniki płyt i czasu geologicznego. Ziemia jako system. Mechanizmy sprzężeń zwrotnych, model Świata Stokrotek. Powstanie i mechanizmy rządzące ewolucją geochemiczną Ziemi, atmosfery, hydrosfery i gleb. Elementy geomikrobiologii. Rola różnorodności form chemicznych pierwiastków i związków chemicznych występujących w środowisku. Geochemia wybranych problemów środowiskowych współczesności. Ćwiczenia. Zajęcia praktyczne. Kartowanie geologiczne. Termodynamika procesów z zakresu oddziaływań roztworów z fazami mineralnymi. Elementy geochemii sorpcji. Komputerowe modelowanie równowag chemicznych w środowisku. Prezentacja nowoczesnych metod instrumentalnych i laboratoriów do analiz fazowych.</p>	W1, W2, U1, K1
----	--	----------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, udział w badaniach

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Warunki zaliczenia: Ocena z egzaminu jest średnią ocen z egzaminów częściowych odnoszących się do każdego cyklu wykładów: monitoring powietrza, geochemia środowiska, monitoring wód. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie: 1) pozytywnych ocen z egzaminów częściowych (monitoring powietrza, geochemia środowiska, monitoring wód); 2) pozytywnej oceny z ćwiczeń z geochemii środowiska; 3) zaliczenia zajęć terenowych.
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Ćwiczenia - Zaliczenie na ocenę Warunki zaliczenia: Ćwiczenia z geochemii środowiska - kolokwium testowe lub problemowe.
ćwiczenia terenowe	zaliczenie	Ćwiczenia terenowe - Zaliczenie bez oceny Warunki zaliczenia: Ćwiczenia z poboru próbek środowiskowych - obecność na zajęciach terenowych.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	15
ćwiczenia terenowe	15
przygotowanie do egzaminu	30
przygotowanie raportu	20
przygotowanie do ćwiczeń	20
zbieranie informacji do zadanej pracy	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę	zaliczenie
W1	x	x	x
W2	x	x	x
U1		x	x
K1		x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Chemia żywności		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

podstawy chemii, chemia organiczna

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Głównym celem wykładu jest zapoznanie studentów z wpływem składników żywności na zdrowie konsumenta
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	dysponuje wiedzą w zakresie zagadnień dotyczących chemicznego składu żywności. Posiada wiedzę chemiczną konieczną do oceny wartości odżywczych produktów żywnościowych na podstawie ich składu chemicznego oraz procesów produkcji i przetwarzania. Posiada wiedzę o prozdrowotnych dodatkach wprowadzanych do żywności oraz substancjach mających negatywny wpływ na zdrowie konsumenta.	OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	potrafi samodzielnie pozyskiwać wiedzę w zakresie żywności, jej składu i wpływu odżywiania na zdrowie człowieka.	OSR_K2_U06
U2	potrafi powiązać wiedzę z zakresu chemii, biologii i nauki o zdrowiu z problematyką dotyczącą żywności.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	wzbogacania swojej wiedzy w zakresie problemów związanych z bezpieczeństwem żywności i racjonalnym odżywianiem.	OSR_K2_K03

K2	przedstawiania i wyjaśniania zagrożeń dla środowiska i zdrowia człowieka związanych z intensyfikacją produkcji żywności.	OSR_K2_K04, OSR_K2_K05
----	--	---------------------------

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Chemia żywności – zakres badań. Budowa i skład chemiczny żywności: węglowodany, lipidy, białka.	W1, U2
2.	Witaminy i składniki mineralne i ich rola w żywieniu.	W1, U1, K1
3.	Znaczenie wody w strukturze żywności.	W1, U1
4.	Dodatki do żywności: substancje prozdrowotne i szkodliwe. Skażenia żywności.	W1, U1, K1, K2
5.	Rola składników żywności w zdrowym żywieniu.	W1, U1, K1, K2

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie do egzaminu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Ekologiczne skutki chemizacji rolnictwa		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0521 Ekologia i ochrona środowiska	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	dysponuje wiedzą na temat skutków nieracjonalnego stosowania nawozów mineralnych, naturalnych i organicznych oraz środków ochrony roślin.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W04
W2	integruje wiedzę z różnych dyscyplin w celu poznania działania chemicznych środków wykorzystywanych w rolnictwie na środowisko przyrodnicze.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W04, OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	posiada umiejętności poprawnego formułowania opinii i wniosków na temat nieracjonalnego stosowania nawozów oraz środków ochrony roślin	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	ma świadomość konieczności pogłębiania swojej wiedzy na temat wpływu rolnictwa na środowisko	OSR_K2_K01, OSR_K2_K03, OSR_K2_K04

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------



1.	1. Zakres chemizacji rolnictwa - środki chemiczne wynikające ze stosowania w rolnictwie i cel ich użycia, podstawowe problemy biologiczne i ekologiczne wynikające ze stosowania środków chemicznych w rolnictwie.	W1, U1, K1
2.	Nawozy jako główny czynnik chemizacji rolnictwa - rodzaj nawozów i ich charakterystyka, zachowanie się i przemiany nawozów w glebie, ulatnianie się składników nawozowych z gleby, zanieczyszczenia wód składnikami nawozowymi i skutki tego zjawiska, oddziaływanie nawozów na żyzność gleby, nawożenie a jakość plodów rolnych	W1, W2, U1, K1
3.	Chemiczne środki ochrony roślin (pestycydy) - toksyczność pestycydów, stosowanie pestycydów i drogi możliwego ich rozprzestrzeniania się w środowisku, uboczne oddziaływania pestycydów, podstawowe warunki bezpiecznego stosowania pestycydów.	W1, W2, U1, K1
4.	Inne środki chemiczne stosowane w rolnictwie - mineralne dodatki do pasz, retardanty, defolianty, desykanty i antybiotyki.	W2, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	4
uczestnictwo w egzaminie	1
przygotowanie do egzaminu	10
przygotowanie do zajęć	10
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin ustny
W1	x
W2	x
U1	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Fundamentals of environmental catalysis		
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Fundamentals of environmental catalysis		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Angielski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość podstaw chemii, chemii fizycznej, chemii nieorganicznej oraz chemii organicznej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia z obszaru katalizy homogenicznej i heterogenicznej;	OSR_K2_W03, OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą katalizy w ochronie środowiska, technologii chemicznej, chemii materiałów, procedurach zagospodarowania odpadów;	OSR_K2_U02, OSR_K2_U10
U2	student/ka potrafi w popularnej formie przedstawić wybrane wątki dotyczące zaawansowanych procesów katalitycznych;	OSR_K2_U06, OSR_K2_U08
U3	student/ka potrafi ocenić swoją wiedzę w obszarze wykładanych treści i rozumie rolę kształcenia ustawicznego;	OSR_K2_U11
U4	student/ka potrafi formułować opinie w języku angielskim dotyczące wykładanych treści;	OSR_K2_U08, OSR_K2_U10
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		

K1	student/ka jest gotów do dyskusji w zakresie objętym materiałem kursu;	OSR_K2_K03
----	--	------------

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy katalizy homo- i heterogenicznej, ze szczególnym uwzględnieniem roli i mechanizmu działania katalizatora. Przegląd parametrów ilościowo charakteryzujących katalizator. Opis etapów katalizowanej reakcji heterogenicznej z uwzględnieniem ograniczeń dyfuzyjnych. Pojęcie centrum aktywnego. Główne mechanizmy reakcji katalitycznych: Langmuira-Hinshelwooda, Eleya-Rideala oraz Marsa-van Krevelena. Zwięzły opis reaktorów katalitycznych oraz reguły ich doboru w przypadku instalacji przemysłowych. Analiza głównych przyczyn dezaktywacji układów katalitycznych. Hierarchiczne podejście w badaniach katalizatorów. Przegląd i podział najważniejszych typów zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby w świetle obowiązujących regulacji prawnych. Opis współzależności pomiędzy zanieczyszczeniami atmosfery, wód i gleby. Korelacja pomiędzy występowaniem zanieczyszczeń pierwotnych oraz wtórnych. Podkreślenie znaczącej roli procesów katalitycznych w usuwaniu zanieczyszczeń. Opis ścieżek katalitycznego ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł stacjonarnych i mobilnych: NOx, SOx, VOCs, CO, CO2, PM oraz dioksyn. Analiza możliwości katalitycznej konwersji produktów środowiskowo szkodliwych. Sposoby katalitycznego usuwania zanieczyszczeń wody, takich jak azotany, siarczany, cyjanki, fenole i ich pochodne, chlorowcopochodne węglowodorów, MTBE, pestycydy. Możliwości wykorzystania metod katalitycznych w usuwaniu zanieczyszczeń gleb. Podstawy procesów fotokatalitycznych.	W1, U1, U2, U3, U4, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
przygotowanie do egzaminu	30
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 90

<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30
-----------------------------------	----------------------------

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Clay Minerals and Zeolites		
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Clay Minerals and Zeolites		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Angielski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

prezentacja popularnonaukowa, egzamin pisemny

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zaznajomienie studentów z chemią minerałów ilastych oraz zeolitów.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	własności i zastosowania materiałów (gliny)krzemianowych, w tym głównie materiałów ilastych oraz zeolitów w ochronie środowiska	OSR_K2_W06
W2	student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii materiałów ilastych i zeolitów w aspekcie ochrony środowiska	OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów, a w szczególności wybranej specjalności	OSR_K2_U02

U2	w sposób popularny, w języku angielskim, przedstawić najnowsze wyniki odkryć w zakresie materiałów ilastych oraz zeolitów i ich zastosowań w ochronie środowiska i zielonej chemii	OSR_K2_U10
U3	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii (glino)krzemianów	OSR_K2_U10
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	systematycznej aktualizacji i pogłębiania wiedzy z zakresu ochrony środowiska z wykorzystaniem z czasopism naukowych i popularnonaukowymi oraz źródeł elektronicznych	OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zajęcia obejmują wprowadzenie do chemii materiałów minerałów ilastych oraz zeolitów i materiałów zeolitopodobnych w postaci 30 godzin wykładów. Podstawowe zagadnienia wykładu będą się skupiać na kilku podstawowych działach. Wykład rozpoczyna systematyka krzemianów ze szczególnym uwzględnieniem grupy glinokrzemianów i zeolitów. Zostają wprowadzone definicje i najważniejsze własności krzemianów, glinokrzemianów, materiałów hierarchicznych oraz materiałów mezoporowatych. Omówione zostaną różne metody syntezy oraz modyfikacji chemicznych i strukturalnych. Kolejnym tematem jest zastosowanie przemysłowe tych materiałów jako sorbentów oraz katalizatorów oraz najnowsze trendy w badaniach wykonywanych pod kątem ich ewentualnych alternatywnych zastosowań. Na końcu zostaną omówione wybrane metody badania właściwości materiałów porowatych (m. in. adsorpcja azotu i argonu, metody mikrokalorymetryczne, spektroskopia FTIR, EPR, NMR, testy katalityczne).	W1, W2, U1, U2, U3, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, prezentacja popularnonaukowa

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	2
przeprowadzenie badań literaturowych	10
przygotowanie prezentacji multimedialnej	4

przygotowanie referatu	9
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x



<b>Nazwa przedmiotu</b> Procesy międzyfazowe w ochronie wód, gleb i powietrza		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest wyjaśnienie znaczenia międzyfazowych zjawisk fizykochemicznych w funkcjonowaniu środowiska naturalnego oraz ich wykorzystania w działaniach na rzecz ochrony przyrody.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student dysponuje wiedzą umożliwiającą wskazanie zjawisk fizykochemicznych, które wykorzystuje się w konkretnych badaniach i praktycznych zastosowaniach w zakresie ochrony środowiska.	OSR_K2_W04
W2	student definiuje i rozumie zjawiska fizykochemiczne omawiane podczas wykładu oraz zna ich znaczenie w przyrodzie i wykorzystanie w działaniach na rzecz ochrony środowiska.	OSR_K2_W04
W3	student rozumie znaczenie i zna zastosowania zjawisk fizykochemicznych w działaniach na rzecz ochrony środowiska.	OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	korzysta z literatury naukowej z zakresu nauk o środowisku, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł elektronicznych, czyta ze zrozumieniem literaturę polskojęzyczną.	OSR_K2_U02
U2	student posiada umiejętność krytycznej oceny i formułowania wniosków na podstawie przedstawionych danych.	OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		

K1	absolwent jest przygotowany do myślenia i działania w sposób odpowiedzialny, ze zrozumieniem znaczenia racjonalnego korzystania z zasobów i walorów środowiska przyrodniczego.	OSR_K2_K05
K2	absolwent jest gotów do poszukiwania i aktualizowania informacji z zakresu wykorzystywania zjawisk fizykochemicznych w ochronie środowiska.	OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Granice międzyfazowe, adhezja, kohezja, napięcie międzyfazowe, napięcie powierzchniowe, kapilarność - podstawy zjawisk w kontekście struktury i właściwości gleby oraz znaczenie w migracji i usuwaniu zanieczyszczeń. Podstawy teoretyczne zjawiska adsorpcji na różnych granicach międzyfazowych - zastosowanie procesów adsorpcyjnych w usuwaniu zanieczyszczeń w glebie, wodzie i powietrzu. Zwilżanie, kąt zwilżania, flotacja i ich znaczenie w oczyszczaniu gruntów, wody i odpylaniu. Klasyfikacja i właściwości surfaktantów, wpływ związków powierzchniowo czynnych na środowisko naturalne (Life Cycle Assessment - LCA jako metoda oceny wpływu surfaktantów na środowisko), usuwanie surfaktantów z wód i gleb, i wykorzystanie ich właściwości powierzchniowych w usuwaniu zanieczyszczeń środowiskowych, zastosowania środowiskowe biosurfaktantów (usuwanie zanieczyszczeń hydrofobowych oraz metali z gleb i wód, zwiększenie degradacji węglowodorów i pestycydów), zjawiska micelizacji i solubilizacji w procesach filtracyjnych - usuwanie jonów metali i innych zanieczyszczeń z wody i gleb. Układy koloidalne w środowisku naturalnym (budowa, metody otrzymywania i właściwości koloidów, lepkość, sedimentacja, dializa, osmoza, koagulacja) - procesy adsorpcyjne, koagulacja, flotacja, sedimentacja, filtracja i osmoza w oczyszczaniu i uzdatnianiu wód oraz separacji cząstek pyłów i usuwaniu zanieczyszczeń z powietrza, trwałość układów koloidalnych, flokulacja i zjawiska elektrokinetyczne w monitoringu pyłów i ścieków oraz oczyszczaniu wód.	W1, W2, W3, U1, U2, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	pozytywna ocena z egzaminu pisemnego

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
przygotowanie do egzaminu	30

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Surfaktanty a środowisko - aplikacje i zagrożenia		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem wykładu jest wyjaśnienie środowiskowych aspektów zastosowania surfaktantów. Zostaną omówione zagadnienia podstawowe takie jak: budowa surfaktantów, klasyfikacja surfaktantów i ich samoorganizacja. Zostaną omówione podstawowe zastosowania surfaktantów i zagrożenia środowiskowe z nimi związane, jak akumulacja surfaktantów w środowisku i ich biodegradacja oraz produkcja i zastosowania biosurfaktantów. Zostaną omówione zastosowania surfaktantów przy wydobywaniu ropy naftowej i rud metali oraz do oczyszczania środowiska z produktów ropopochodnych oraz do oczyszczania gleb skażonych metalami ciężkimi.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	potrafi zdefiniować i opisać zjawiska fizykochemiczne omawiane podczas wykładu oraz zna ich znaczenie w przyrodzie i wykorzystanie w działaniach na rzecz ochrony środowiska.	OSR_K2_W01
W2	dysponuje wiedzą dotyczącą fizykochemicznych właściwości surfaktantów oraz podstawowych zjawisk fizycznych leżących u podstaw zastosowania tych substancji. Dysponuje wiedzą dotyczącą podstawowych zastosowań surfaktantów.	OSR_K2_W03
W3	dysponuje wiedzą na temat zanieczyszczenia środowiska surfaktantami oraz możliwości wykorzystania surfaktantów w działaniach służących ochronie środowiska naturalnego.	OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	wykorzystuje literaturę naukową z zakresu nauk o środowisku, ze szczególnym uwzględnieniem źródeł elektronicznych, czyta ze zrozumieniem literaturę polskojęzyczną.	OSR_K2_U06

U2	posiada umiejętność krytycznej oceny i formułowania wniosków na podstawie przedstawionych danych.	OSR_K2_U06
U3	rozumie konieczność ustawicznego pogłębiania wiedzy z zakresu ochrony środowiska i uczenia się przez całe życie.	OSR_K2_U11
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	potrafi myśleć i działać odpowiedzialnie, rozumiejąc znaczenie racjonalnego korzystania z zasobów i walorów środowiska przyrodniczego.	OSR_K2_K04

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	<p>Struktura i właściwości wody, wiązanie wodorowe: definicja, występowanie, stabilizowanie struktury wody, oddziaływania międzycząsteczkowe, siły van der Waalsa, efekt hydrofobowy a struktura wody, konformacja łańcucha węglowodorowego, przybliżenie sztywnego pręta, definicja surfaktantów, budowa surfaktantów a zdolność do samoorganizacji. Klasyfikacja i produkcja surfaktantów: podziały surfaktantów, najważniejsze surfaktanty na rynku a w szczególności: synteza i właściwości liniowych sulfonianów alkilobenzenowych (LAS), siarczanów alilowych i czwartorzędowych soli amoniowych, surfaktanty niejonowe, właściwości glikoli polietylenowych i polipropylenowych, surfaktanty z fragmentem PEG. Surfaktanty w środowisku: degradacja najważniejszych grup surfaktantów, proces <math>\beta</math> i <math>\omega</math>-oksydacji, degradacja pierścienia aromatycznego, degradacja fragmentów PEG, korelacja pomiędzy strukturą surfaktantów a ich degradowalnością, ocena cyklu życia surfaktantów (life cycle assesment LCA). Toksyczność surfaktantów: organizmy testowe, sposób prowadzenia eksperymentów ekotoksykologicznych, sposoby szacowania toksyczności środowiskowej surfaktantów, mechanizm toksyczności nonylfenoli. Surfaktanty fluorowane: podstawy chemii fluoru, rys historyczny, właściwości chemiczne fluoru, sposoby wprowadzanie fluoru do związków organicznych, reakcja telomeryzacji, najważniejsze surfaktanty fluorowane, porównanie właściwości surfaktantów fluorowanych i niefluorowanych, zastosowania surfaktantów fluorowanych, surfaktanty fluorowane w środowisku, degradacja surfaktantów fluorowanych, toksykologia i ekotoksykologia surfaktantów fluorowanych, kwas perfluorosulfonooctanowy i kwas perfluorooktanowy w środowisku. Biosurfaktanty: definicja biosurfaktantów, organizmy produkujące biosurfaktanty, podział biosurfaktantów, najważniejsze biosurfaktanty: ramnolipidy i inne glikolipidy, surfaktyna, glikopolipeptydy, produkcja biosurfaktantów i jej opłacalność, źródła węgla dla mikroorganizmów produkujących biosurfaktanty, możliwości sprzęgania utylizacji odpadów z produkcją biosurfaktantów. Miele: krytyczne stężenie micelizacji i jego wyznaczenia, liczba agregacji, sposoby badania micel, czynniki wpływające na stabilność micel, temperatura Kraffta i punkt zmętnienia, struktura micel, podział micel ze względu na ich geometrię, czynnik struktury, solubilizacja micelarna, hydrotropia, sposoby solubilizacji kationów metali, metody analityczne i przemysłowe związane z micelami: micelarna ultrafiltracja, ekstrakcja w punkcie zmętnienia, miele robakowate, miele robakowate przełączane bodźcem. Zastosowanie surfaktantów do usuwania metali ciężkich ze środowiska, definicja metali ciężkich, metale ciężkie w różnych elementach środowiska, możliwości usuwania metali ciężkich ze środowiska, zagęszczanie metali ciężkich przez ekstrakcję w punkcie zmętnienia, usuwanie metali ciężkich poprzez micelną ultrafiltrację, metale ciężkie w glebach: formy występowania, analiza specjacyjna, zastosowanie surfaktantów do płukania gleb in situ i ex situ, fitoremediacja wspomagana surfaktantami. Zastosowanie surfaktantów do usuwania zanieczyszczeń organicznych ze środowiska: trudno degradowane zanieczyszczenia organiczne w różnych elementach środowiska, zastosowanie micelarnej ultrafiltracji do usuwania zanieczyszczeń organicznych, kataliza micelarna i jej zastosowanie do usuwania zanieczyszczeń organicznych, sorbenty modyfikowane surfaktantami, flokulacja zanieczyszczeń organicznych wspomagana surfaktantami, zastosowanie nanocząstek i surfaktantów do usuwania zanieczyszczeń organicznych ze środowiska, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA): występowanie w środowisku, toksyczność, biodegradacja, zastosowanie surfaktantów do usuwania WWA ze środowiska, hydrofobia gleb: definicja, czynniki powodujące hydrofobię gleb, zastosowanie surfaktantów do usuwania hydrofobii gleb. Zastosowanie surfaktantów w przemyśle naftowym: ropa naftowa: skład, złoża, sposoby wydobywania, wydobycie ropy wspomagane surfaktantami, zastosowanie mikroorganizmów i biosurfaktantów w wydobyciu ropy naftowej (metody MEOR), zastosowanie surfaktantów do oczyszczania środowiska z produktów ropopochodnych: zanieczyszczenie wód gruntowych związkami ropopochodnymi i sposoby jego usuwania za pomocą surfaktantów, zastosowanie surfaktantów do usuwania wycieków ropy naftowej, zastosowanie surfaktantów do oczyszczania gleb z węglowodorów ropopochodnych. Flotacja: zjawisko zwilżania powierzchni ciał stałych przez ciecz, napięcia międzyfazowe, kąt zwilżania i sposoby jego pomiaru, definicja flotacji, związki powierzchniowo czynne stosowane we flotacji i ich podział, zastosowanie flotacji w przemyśle. Detergencja: definicja brudu, oddziaływanie bród-podłoże, mechanizm usuwania brudu przez surfaktanty, przegląd surfaktantów stosowanych do czyszczenia rozmaitych obiektów. Zastosowanie surfaktantów w katalizie środowiskowej i do produkcji nowych materiałów wykorzystywanych w ochronie środowiska: templatowanie materiałów surfaktantami, tworzenie nanostruktur przy użyciu surfaktantów, produkcja nowych materiałów z zastosowaniem surfaktantów. Analiza zawartości surfaktantów w środowisku: naturalne i sztuczne substancje powierzchniowo czynne w środowisku, matryce środowiskowe, ekstrakcja surfaktantów z matryc środowiskowych, metody służące do jakościowego i ilościowego oznaczania surfaktantów w środowisku.</p>	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1
----	--	----------------------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	pozytywne zdanie egzaminu ustnego, udział w wykładach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	25
przeprowadzenie badań literaturowych	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin ustny
W1	x
W2	x
W3	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Gospodarka wodna i ochrona zasobów wodnych		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0712 Technologie związane z ochroną środowiska	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 20, ćwiczenia terenowe: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	podstawowe pojęcia z zakresu gospodarki wodnej i ochrony wód oraz zasady racjonalnego gospodarowania wodą.	OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	korzystać z różnych źródeł informacji hydrologicznej, z zakresu ochrony wód i gospodarki wodnej.	OSR_K2_U02
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	podejmowania odpowiednich działań w celu racjonalnego gospodarowania wodą i jej oszczędzania.	OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------



1.	Pojęcia: zasoby wodne i gospodarka wodna. Woda jako surowiec. Fizyczne i chemiczne cechy wody. Jakość wody i jej ocena wg kryteriów biologicznych, fizykochemicznych i hydromorfologicznych. Regulacje prawne UE: dyrektywa wodna. Jakość środowiska wodnego w Polsce. Ogniska i rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń. Samooczyszczanie, uzdatnianie i oczyszczanie wody. Degradacja jezior i wód podziemnych oraz ich rekultywacja. Potrzeby i zaopatrzenie w wodę różnych działów gospodarki. Gospodarka wodna na zbiornikach retencyjnych. Mała retencja. Naturalne i antropogeniczne zmiany zasobów wodnych.	W1, U1, K1
----	---	------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	od studenta wymaga się przynajmniej 60% poprawnych odpowiedzi z zakresu wiedzy i umiejętności
ćwiczenia terenowe	zaliczenie	od studenta wymaga się aktywnego udziału w ćwiczeniach terenowych

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
ćwiczenia terenowe	10
przeprowadzenie badań literaturowych	10
przygotowanie do egzaminu	30
uczestnictwo w egzaminie	1
przygotowanie do ćwiczeń	3
konsultacje	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 84
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie
W1	x	
U1	x	
K1		x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Analiza spektroskopowa produktów naturalnych		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15, konwersatorium: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczony kurs z podstaw spektroskopii oscylacyjnej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	oraz potrafi posługiwać się pojęciami spektroskopii oscylacyjnej, w szczególności w analizie produktów naturalnych. Potrafi przewidzieć liczbę drgań oscylacyjnych i ich aktywność.	OSR_K2_W03
W2	oraz potrafi omówić poszczególne techniki spektroskopii oscylacyjnej. Potrafi podać reguły wyboru dla poszczególnych metod. Potrafi dokonać analizy produktów naturalnych w oparciu o ich spektralne pasma markerowe.	OSR_K2_W03
W3	oraz potrafi wykorzystać nabytą wiedzę na prowadzenie samodzielnej pracy badawczej z zakresu spektralnej analizy produktów naturalnych.	OSR_K2_W07
W4	oraz potrafi omówić aktualny stan wiedzy i osiągnięcia naukowe z zakresu spektralnej analizy produktów naturalnych.	OSR_K2_W06
W5	oraz potrafi zaplanować badania produktów naturalnych w oparciu o najlepszą (optymalną) metodę i technikę spektroskopową.	OSR_K2_W07
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	wykorzystać fachową literaturę w celu rozwiązania podstawowych problemów analizy spektroskopowej produktów naturalnych.	OSR_K2_U02

U2	zanalizować widma spektralne produktów naturalnych i na tej podstawie wyciągnąć wnioski dotyczące ich składu i ewentualnych zmian środowiskowych.	OSR_K2_U05
U3	sformułować wnioski z przeprowadzonej analizy spektralnej produktów naturalnych.	OSR_K2_U06
U4	zaprezentować ustnie wyniki badań z zakresu analizy spektralnej produktów naturalnych.	OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	dalszego pogłębiania wiedzy z zakresu spektroskopii produktów naturalnych.	OSR_K2_K03
K2	potrafi korzystać z literatury naukowej z zakresu analizy spektroskopowej produktów naturalnych. Potrafi wybrać odpowiednie dane naukowe do opracowania raportu.	OSR_K2_K05

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni (IR), spektroskopia normalnego i rezonansowego efektu Ramana (NR i RR) w badaniach produktów naturalnych. Budowa aparatury, sposób przygotowania próbek do pomiarów, rodzaje stosowanych technik pomiarowych, zalety i wady (ograniczenia) stosowanej aparatury, technik pomiarowych i samej metody spektroskopowej, stosowane substancje standardowe. Analiza widm molekuł prostych i złożonych, w miarę możliwości analiza mieszanin (jakościowa i ilościowa), analiza chemometryczna oraz korelacyjna 2D. Zastosowanie danej metody spektroskopowej do rozwiązywania różnych problemów produktów naturalnych.	W1, W2, W3, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin końcowy, który obejmuje wykład i konwersatorium. Zaliczenie na podstawie obecności.
konwersatorium	prezentacja	Zaliczenie na ocenę prezentacji ustnej.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
konwersatorium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
przygotowanie do egzaminu	28

uczestnictwo w egzaminie	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	prezentacja
W1	x	
W2	x	
W3	x	
W4	x	
W5	x	
U1		x
U2	x	x
U3	x	x
U4		x
K1		x
K2		x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Analiza spektroskopowa produktów naturalnych - laboratorium		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> laboratoria: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczenie kursu z zakresu spektroskopii cząsteczkowej

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie się w zakresie praktycznym z metodami spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni i rozpraszania Ramana w badaniach produktów naturalnych. Ćwiczenia obejmują analizę widm różnorodnych produktów naturalnych zawierających białka, lipidy, węglowodany, olejki eteryczne, karetonoidy, substancje farmakologiczne i in. Analiza spektralna dotyczy substancji standartowych jak i mieszanin i ukazuje przykłady rozwiązywania różnych zagadnień w badaniach produktów naturalnych.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	oraz potrafi dokonać analizy produktów naturalnych na podstawie widm oscylacyjnych ramanowskich i IR. Potrafi dokonać krytycznej oceny otrzymanych wyników.	OSR_K2_W02
W2	oraz stosuje w praktyce metody spektroskopii oscylacyjnej w odniesieniu do zagadnień związanych z analizą produktów naturalnych. Zna reguły wyboru spektroskopii oscylacyjnej.	OSR_K2_W03
W3	oraz potrafi przedstawić aktualne osiągnięcia naukowe i techniczne z zakresu spektralnej analizy produktów naturalnych.	OSR_K2_W06
W4	oraz wykorzystuje nabytą znajomość metod spektroskopii produktów naturalnych do planowania i prowadzenia samodzielnej pracy badawczej.	OSR_K2_W07
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	powiązać odczytane z widm parametry spektroskopowe z właściwościami fizyko-chemicznymi badanych związków.	OSR_K2_U01
U2	wykonywać zadania badawcze związane ze spektroskopową analizą produktów naturalnych.	OSR_K2_U03
U3	stosować techniki analizy spektralnej wykorzystujące metody statystyczne i chemometryczne.	OSR_K2_U04
U4	zinterpretować i zanalizować wyniki spektralnej analizy produktów naturalnych. Przygotowuje w formie pisemnej opis rezultatów swojej pracy laboratoryjnej. Wyciąga wnioski z niepowodzeń.	OSR_K2_U05
U5	wyciągnąć wnioski z przeprowadzonych badań analizy produktów naturalnych i zweryfikować je w oparciu o dane pochodzące z innych źródeł.	OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	podjęcia współpracy w grupie celem wspólnego rozwiązania postawionego przed grupą problemu naukowo-badawczego.	OSR_K2_K02
K2	bezpiecznej pracy z aparaturą IR i Ramana. Wykazuje dbałość przy przygotowaniu próbek substancji referencyjnych i produktu naturalnego.	OSR_K2_K05

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zapoznanie się w zakresie praktycznym z metodami spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni i rozpraszania Ramana w badaniach produktów naturalnych. Student powinien zdobyć wiadomości i umiejętności w następujących aspektach: znajomość zakresu stosowalności danej metody w badaniach wybranej grupy produktów naturalnych, jej zalety i wady, opanowanie technik przygotowania próbek, zapoznanie się z budową aparatury, wykonanie prostego pomiaru i zapoznanie się z jego zasadami BHP, praktyczna analiza zmierzonych widm wraz ze zrozumieniem podstaw teoretycznych w interpretacji parametrów widmowych. Ćwiczenia obejmują analizę widm różnorodnych produktów naturalnych zawierających białka, lipidy, węglowodany, olejki eteryczne, karetonoidy, substancje farmakologiczne i in. Analiza spektralna dotyczy substancji standartowych jak i mieszanin i ukazuje przykłady rozwiązywania różnych zagadnień w badaniach produktów naturalnych. Studenci wykonują również pomiary wybranych przez siebie próbek zawierających składniki pochodzenia naturalnego. Jedną z utworzonych grup będzie prowadzona w języku angielskim.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, U5, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza przypadków, ćwiczenia laboratoryjne

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
laboratoria	zaliczenie na ocenę	Obecność na wszystkich ćwiczeniach. Średnia arytmetyczna punktów uzyskanych z każdego ćwiczenia (za wykonanie ćwiczenia i sprawozdanie). Średnia punktów jest przeliczana na ocenę. Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczeń. Ocena końcowa jest średnią z oceny za aktywność laboratoryjną i kolokwium.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
laboratoria	30
przygotowanie raportu	20
przygotowanie do ćwiczeń	15
przygotowanie do sprawdzianu	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
U5	x
K1	x
K2	x



<b>Nazwa przedmiotu</b> Zarządzanie w praktyce A		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność obowiązkowa

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest pokazanie przykładów zastosowania zarządzania w dużych (fabryki) i małych (projekty) zespołach/organizacjach.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	podstawowe regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym REACH	OSR_K2_W08
W2	uwarunkowania prawne i etyczne w obszarze działalności gospodarczej	OSR_K2_W10
W3	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	OSR_K2_W10
W4	ogólne zasady rozwoju form przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę zarówno z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych	OSR_K2_W09, OSR_K2_W10
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	zastosować zasady dobrej praktyki laboratoryjnej mając świadomość relacji pomiędzy dobrą praktyką a poziomem zaufania do wyników laboratoryjnych wyrażonych normami i certyfikatami.	OSR_K2_U01

U2	przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	identyfikacji i rozstrzygnięcia problemów posługując się wnioskowaniem i narzędziami PPS	OSR_K2_K02
K2	adaptacji do nowych stresujących sytuacji, w szczególności podczas prezentacji projektu przed gremium menadżerów	OSR_K2_K03
K3	strukturalnego rozdzielenia zadań realizowanych w ramach zajęć i odpowiednio określić ich priorytety w ramach realizacji złożonego zadania.	OSR_K2_K01

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Oczekiwania wobec menadżera - specyfika pracy	W4, K2, K3
2.	Kontrola procesu i idea klienta wewnętrznego	W4, U2
3.	Narzędzia zarządzania bezpieczeństwem w zakładach pracy	W1, U1
4.	Zarządzanie projektami	W4, K1
5.	Finanse w przedsiębiorstwie produkcyjnym	W4
6.	Zasada działania i podstawowe narzędzia w zarządzaniu chemikaliami w dużym przedsiębiorstwie	W1
7.	Aspekty prawne i etyczne związane z działalnością gospodarczą (w ramach wycieczki)	W2, W3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	obecność, zaliczenie, udział w zwiedzaniu fabryki

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
zbieranie informacji do zadanej pracy	8
przygotowanie do sprawdzianu	2
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25

<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15
-----------------------------------	----------------------------

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x
K3	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Zarządzanie w praktyce B		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

obecność obowiązkowa

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest pokazanie przykładów zastosowania zarządzania w dużych (fabryki) i małych (projekty) zespołach/organizacjach.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	podstawowe regulacje prawne związane z bezpieczeństwem chemicznym REACH	OSR_K2_W08
W2	uwarunkowania prawne i etyczne w obszarze działalności gospodarczej	OSR_K2_W10
W3	podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	OSR_K2_W10
W4	ogólne zasady rozwoju form przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę zarówno z zakresu chemii i dziedzin pokrewnych	OSR_K2_W09, OSR_K2_W10
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	zastosować zasady dobrej praktyki laboratoryjnej mając świadomość relacji pomiędzy dobrą praktyką a poziomem zaufania do wyników laboratoryjnych wyrażonych normami i certyfikatami.	OSR_K2_U01

U2	przedstawić wyniki badań własnych w postaci referatu/prezentacji zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań.	OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	identyfikacji i rozstrzygania problemów posługując się wnioskowaniem i narzędziami PPS	OSR_K2_K02
K2	adaptacji do nowych stresujących sytuacji, w szczególności podczas prezentacji projektu przed gremium menadżerów	OSR_K2_K03
K3	strukturalnego rozdzielania zadań realizowanych w ramach zajęć i odpowiednio określić ich priorytety w ramach realizacji złożonego zadania.	OSR_K2_K01

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Oczekiwania wobec menadżera, praca i umiejętności	W4, K2, K3
2.	Kontrola procesu i idea klienta wewnętrznego	W4, U2
3.	Narzędzia zarządzania bezpieczeństwem w zakładach pracy	W1, U1
4.	Zarządzanie projektami	W4, K1
5.	Finanse w przedsiębiorstwie produkcyjnym	W4
6.	Zasada działania i podstawowe narzędzia w zarządzaniu chemikaliami w dużym przedsiębiorstwie	W1
7.	Aspekty prawne i etyczne związane z działalnością gospodarczą (w ramach wycieczki)	W2, W3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	obecność, zaliczenie,

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	15
przygotowanie do zajęć	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie
W1	x
W2	x
W3	x
W4	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x
K3	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Preparatyka katalizatorów i sorbentów		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, ćwiczenia: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone obligatoryjne kursy z podstaw chemii, chemii nieorganicznej i organicznej oraz chemii fizycznej;

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna, rozumie i jest w stanie zaproponować i opisać metody preparatywne adekwatne w przypadku syntezy konkretnych klas katalizatorów i sorbentów;	OSR_K2_W03, OSR_K2_W06
W2	student/ka zna i rozumie główne czynniki, warunkujące bezpieczeństwo realizowanej ścieżki preparatywnej;	OSR_K2_W06, OSR_K2_W08
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi dokonać rozróżnienia pomiędzy poszczególnymi metodami preparatywnymi i uargumentować wybór ścieżki najbardziej adekwatnej;	OSR_K2_U03, OSR_K2_U05
U2	student/ka potrafi krytycznie określić wady i zalety wybranych metod preparatywnych;	OSR_K2_U03, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
U3	student/ka potrafi sformułować i uporządkować cele głównych etapów pracy preparatywnej dla danej metody;	OSR_K2_U01, OSR_K2_U03
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student/ka bierze czynny udział w grupowym opracowaniu ścieżki wskazanej preparatywnej;	OSR_K2_K01, OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja, rola i mechanizm działania katalizatora. Katalizatory homogeniczne i heterogeniczne. Dynamiczny charakter zmian zachodzących na powierzchni katalizatora heterogenicznego podczas reakcji katalitycznej. Podejście hierarchiczne w badaniach katalitycznych. Prekursory, nośniki, fazy aktywne - przegląd najważniejszych parametrów determinujących strukturę katalizatora heterogenicznego. Rola nośnika oraz warunków obróbki termicznej w optymalizacji architektury powierzchniowej. Katalizatory przemysłowe - problem skalowania i formowania. Przegląd najważniejszych typów układów wykorzystywanych w katalizie środowiskowej z punktu widzenia ścieżek ich preparatyki: tlenkowe katalizatory lite, metaliczne i tlenkowe katalizatory nośnikowe, katalizatory bimetaliczne, zeolity i sita molekularne, katalizatory homogeniczne (heterogenizacja) i biokatalizatory, katalizatory kompozytowe. Podstawy najczęściej stosowanych metod syntezy: impregnacja, wytrącanie, wymiana jonowa, depozycja z fazy gazowej, żol-żel, piroliza, synteza hydrotermalna, techniki mikroemulsyjne, Wspomagane obliczeniowo projektowanie katalizatorów. Potwierdzanie skuteczności wybranej metody preparatywnej - najbardziej informatywne metody strukturalnej, teksturalnej i spektroskopowej charakterystyki katalizatorów. Zastosowanie technik temperaturowo-programowanych w badaniach katalizatorów. Rodzaje i obszary stosowalności najczęściej używanych sorbentów naturalnych i syntetycznych: węgiel aktywny, sita molekularne, mezoporowate układy tlenkowe, sorbenty polimerowe, materiały ilaste. Metody otrzymywania sorbentów używanych w ochronie środowiska.	W1, W2, U1, U2, U3, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	test pisemny

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
rozwiązywanie zadań problemowych	30



<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
K1	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Współczesne wyzwania chemii środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Chemia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone obowiązkowe kursy: podstaw chemii, chemii nieorganicznej i organicznej oraz chemii fizycznej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna i poprawnie identyfikuje aktualne kierunki rozwoju istotne dla chemii środowiska;	OSR_K2_W01, OSR_K2_W07
W2	student/ka zna i rozumie pojęcia z zakresu chemii środowiska i obszarów tematycznie powiązanych;	OSR_K2_W03, OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi scharakteryzować najbardziej aktualne obszary badań w zakresie chemii środowiska;	OSR_K2_U02
U2	student/ka potrafi skonfrontować informacje z zakresu chemii środowiska z informacjami z obszaru pokrewnych dyscyplin;	OSR_K2_U02
U3	student/ka potrafi korzystać z bibliografii rekomendowanej przez prowadzącego;	OSR_K2_U02, OSR_K2_U06
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student/ka jest gotów/gotowa wskazać współczesne zagrożenia środowiskowe i metody przeciwdziałania im;	OSR_K2_K02, OSR_K2_K05
K2	student/ka jest gotów/gotowa do ustawicznego kształcenia się;	OSR_K2_K01

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	<p>Tło do omawiania współczesnych wyzwań w zakresie tak interdyscyplinarnego obszaru nauki, jakim jest chemia środowiska, stanowią najważniejsze zjawiska i procesy chemiczne, zachodzące w środowisku. Są one przybliżane studentom od strony jakościowej i ilościowej w pierwszej, wprowadzającej części wykładu. W szczególności zagadnienia te dotyczą chemii atmosfery ziemskiej, w tym najważniejszych procesów chemicznych zachodzących w strato- i troposferze oraz chemii klimatu globalnego. W kolejnej części poruszane są zagadnienia odnoszące się do hydrosfery oraz rozkładu rozmieszczenia składników chemicznych w ekosystemach wodnych. Istotnym elementem jest tu wątek gazów, materii organicznej oraz metali i metaloidów występujących w wodach. Kolejny wątek stanowi chemia środowiskowa koloidów i zjawisk powierzchniowych. Zaś ostatnia grupa zagadnień wprowadzających odnosi się do środowiska lądowego, ze szczególnym uwzględnieniem powstawania i właściwości gleby oraz wymiany jej najistotniejszych składników ze środowiskiem wodnym. Zasadniczą część kursu dotyczy takich zagadnień chemii środowiska, z którymi spotykamy się na co dzień, a które identyfikowane są jako kluczowy problem społeczny, ekonomiczny lub ekologiczny. Bardzo istotny element kursu stanowi rozróżnienie pomiędzy procesami naturalnie zachodzącymi w środowisku naturalnym, a tymi wywołanymi przez człowieka. Przede wszystkim zaliczyć tutaj należy produkcję energii, ograniczanie emisji ciekłych i gazowych oraz usuwanie zanieczyszczeń wody, gleby i powietrza, zrównoważony rozwój czy gromadzenie i przeróbkę odpadów. W szczególności w ramach kursu omawiane są chemiczne aspekty odnawialnych źródeł energii, metody pomiaru oddziaływania poszczególnych czynników chemicznych na środowisko, zastosowanie innowacyjnych technologii w kluczowych sektorach produkcji przemysłowej, rozwijanie przyjaznych dla środowiska metod syntezy materiałów, sposoby zagospodarowania odpadów oraz główne metody ograniczania i usuwania skutków emisji zanieczyszczeń. W ramach kursu poruszane są także wątki ekonomiczne, odnoszące się do omawianych rozwiązań.</p>	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	30
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 90
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x
K2	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Seminarium specjalistyczne II		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> seminarium: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

wybranie ścieżki biologicznej

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Poszerzenie wiedzy z zakresu tematyki prac magisterskich. Uświadomienie słuchaczom bieżących problemów związanych z ochroną środowiska, w tym informacje o nowoczesnych technologiach w różnych dziedzinach życia.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student dysponuje poszerzoną wiedzą z zakresu tematu pracy magisterskiej oraz zna i rozumie bieżące problemy z zakresu ochrony środowiska oraz nowe technologie wykorzystywane w ochronie środowiska. Student zna zasady prawa autorskiego.	OSR_K2_W02, OSR_K2_W04, OSR_K2_W06, OSR_K2_W07, OSR_K2_W10
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	w sposób logiczny i zrozumiały przedstawić wyniki badań własnych czy też literaturowych w formie prezentacji multimedialnej i dyskutować je na forum. Wykazuje umiejętność formułowania własnych sądów oraz wniosków na podstawie danych pochodzących z publikacji naukowych, książek oraz danych własnych. Posługuje się literaturą naukową w języku angielskim z zakresu ochrony środowiska i biologii Student potrafi pracować w grupie przyjmując w niej różne role.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07, OSR_K2_U12
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		

K1	systematycznej aktualizacji i pogłębiania wiedzy z zakresu ochrony środowiska i szeroko pojętej biologii przy wykorzystaniu czasopism naukowych, popularnonaukowych oraz źródeł elektronicznych.	OSR_K2_K02, OSR_K2_K03, OSR_K2_K05
----	--	--

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Poszerzanie wiedzy z zakresu pracy magisterskiej oraz zdobywanie wiedzy o najnowszych technologiach i bieżących problemach z zakresu ochrony środowiska.	W1, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

seminarium, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	aktywny udział w zajęciach tj referowanie wyznaczonych przez prowadzącego tematów, aktywny udział w dyskusjach w czasie zajęć

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
przygotowanie referatu	20
przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 55
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Ekologiczne skutki chemizacji rolnictwa		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0521 Ekologia i ochrona środowiska	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	dysponuje wiedzą na temat skutków nieracjonalnego stosowania nawozów mineralnych, naturalnych i organicznych oraz środków ochrony roślin.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W04
W2	integruje wiedzę z różnych dyscyplin w celu poznania działania chemicznych środków wykorzystywanych w rolnictwie na środowisko przyrodnicze.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W04, OSR_K2_W06
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	posiada umiejętności poprawnego formułowania opinii i wniosków na temat nieracjonalnego stosowania nawozów oraz środków ochrony roślin	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	ma świadomość konieczności pogłębiania swojej wiedzy na temat wpływu rolnictwa na środowisko	OSR_K2_K01, OSR_K2_K03, OSR_K2_K04

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu

1.	1. Zakres chemizacji rolnictwa - środki chemiczne wynikające ze stosowania w rolnictwie i cel ich użycia, podstawowe problemy biologiczne i ekologiczne wynikające ze stosowania środków chemicznych w rolnictwie.	W1, U1, K1
2.	Nawozy jako główny czynnik chemizacji rolnictwa - rodzaj nawozów i ich charakterystyka, zachowanie się i przemiany nawozów w glebie, ułatnianie się składników nawozowych z gleby, zanieczyszczenia wód składnikami nawozowymi i skutki tego zjawiska, oddziaływanie nawozów na żyzność gleby, nawożenie a jakość plodów rolnych	W1, W2, U1, K1
3.	Chemiczne środki ochrony roślin (pestycydy) - toksyczność pestycydów, stosowanie pestycydów i drogi możliwego ich rozprzestrzeniania się w środowisku, uboczne oddziaływania pestycydów, podstawowe warunki bezpiecznego stosowania pestycydów.	W1, W2, U1, K1
4.	Inne środki chemiczne stosowane w rolnictwie - mineralne dodatki do pasz, retardanty, defolianty, desykanty i antybiotyki.	W2, U1, K1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin ustny	

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	4
uczestnictwo w egzaminie	1
przygotowanie do egzaminu	10
przygotowanie do zajęć	10
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut



## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin ustny
W1	x
W2	x
U1	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Fundamentals of environmental catalysis		
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Fundamentals of environmental catalysis		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Angielski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

znajomość podstaw chemii, chemii fizycznej, chemii nieorganicznej oraz chemii organicznej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna i rozumie podstawowe pojęcia z obszaru katalizy homogenicznej i heterogenicznej;	OSR_K2_W03
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi wykorzystać wiedzę dotyczącą katalizy w ochronie środowiska, technologii chemicznej, chemii materiałów, procedurach zagospodarowania odpadów;	OSR_K2_U02, OSR_K2_U03
U2	student/ka potrafi w popularnej formie przedstawić wybrane wątki dotyczące zaawansowanych procesów katalitycznych;	OSR_K2_U01, OSR_K2_U03
U3	student/ka potrafi ocenić swoją wiedzę w obszarze wykładanych treści i rozumie rolę kształcenia ustawicznego;	OSR_K2_U09, OSR_K2_U11
U4	student/ka potrafi formułować opinie w języku angielskim dotyczące wykładanych treści;	OSR_K2_U08, OSR_K2_U10
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		

K1	student/ka jest gotów do dyskusji w zakresie objętym materiałem kursu;	OSR_K2_K02, OSR_K2_K04
----	--	------------------------

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawy katalizy homo- i heterogenicznej, ze szczególnym uwzględnieniem roli i mechanizmu działania katalizatora. Przegląd parametrów ilościowo charakteryzujących katalizator. Opis etapów katalizowanej reakcji heterogenicznej z uwzględnieniem ograniczeń dyfuzyjnych. Pojęcie centrum aktywnego. Główne mechanizmy reakcji katalitycznych: Langmuira-Hinshelwooda, Eleya-Rideala oraz Marsa-van Krevelena. Zwięzły opis reaktorów katalitycznych oraz reguły ich doboru w przypadku instalacji przemysłowych. Analiza głównych przyczyn dezaktywacji układów katalitycznych. Hierarchiczne podejście w badaniach katalizatorów. Przegląd i podział najważniejszych typów zanieczyszczeń wody, powietrza i gleby w świetle obowiązujących regulacji prawnych. Opis współzależności pomiędzy zanieczyszczeniami atmosfery, wód i gleby. Korelacja pomiędzy występowaniem zanieczyszczeń pierwotnych oraz wtórnych. Podkreślenie znaczącej roli procesów katalitycznych w usuwaniu zanieczyszczeń. Opis ścieżek katalitycznego ograniczania emisji zanieczyszczeń powietrza ze źródeł stacjonarnych i mobilnych: NOx, SOx, VOCs, CO, CO2, PM oraz dioksyn. Analiza możliwości katalitycznej konwersji produktów środowiskowo szkodliwych. Sposoby katalitycznego usuwania zanieczyszczeń wody, takich jak azotany, siarczany, cyjanki, fenole i ich pochodne, chlorowcopochodne węglowodorów, MTBE, pestycydy. Możliwości wykorzystania metod katalitycznych w usuwaniu zanieczyszczeń gleb. Podstawy procesów fotokatalitycznych.	W1, U1, U2, U3, U4, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 90

<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30
-----------------------------------	----------------------------

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Clay Minerals and Zeolites		
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Clay Minerals and Zeolites		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Angielski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

prezentacja popularnonaukowa, egzamin pisemny

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zaznajomienie studentów z chemią minerałów ilastych oraz zeolitów.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	własności i zastosowania materiałów (gliny)krzemianowych, w tym głównie materiałów ilastych oraz zeolitów w ochronie środowiska	OSR_K2_W06
W2	student posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii materiałów ilastych i zeolitów w aspekcie ochrony środowiska	OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	znajdować niezbędne informacje w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach, zna czasopisma naukowe podstawowe dla studiowanego kierunku studiów, a w szczególności wybranej specjalności	OSR_K2_U02

U2	w sposób popularny, w języku angielskim, przedstawić najnowsze wyniki odkryć w zakresie materiałów ilastych oraz zeolitów i ich zastosowań w ochronie środowiska i zielonej chemii	OSR_K2_U10
U3	zna język angielski w stopniu niezbędnym do posługiwania się specjalistyczną bieżącą literaturą fachową w zakresie chemii (gliny)krzemianów	OSR_K2_U10
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	systematycznej aktualizacji i pogłębiania wiedzy z zakresu ochrony środowiska z wykorzystaniem z czasopism naukowych i popularnonaukowymi oraz źródeł elektronicznych	OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Zajęcia obejmują wprowadzenie do chemii materiałów minerałów ilastych oraz zeolitów i materiałów zeolitopodobnych w postaci 30 godzin wykładów. Podstawowe zagadnienia wykładu będą się skupiać na kilku podstawowych działach. Wykład rozpoczyna systematyka krzemianów ze szczególnym uwzględnieniem grupy glinokrzemianów i zeolitów. Zostają wprowadzone definicje i najważniejsze własności krzemianów, glinokrzemianów, materiałów hierarchicznych oraz materiałów mezoporowatych. Omówione zostaną różne metody syntezy oraz modyfikacji chemicznych i strukturalnych. Kolejnym tematem jest zastosowanie przemysłowe tych materiałów jako sorbentów oraz katalizatorów oraz najnowsze trendy w badaniach wykonywanych pod kątem ich ewentualnych alternatywnych zastosowań. Na końcu zostaną omówione wybrane metody badania właściwości materiałów porowatych (m. in. adsorpcja azotu i argonu, metody mikrokalorymetryczne, spektroskopia FTIR, EPR, NMR, testy katalityczne).	W1, W2, U1, U2, U3, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, prezentacja popularnonaukowa

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	2
przeprowadzenie badań literaturowych	10
przygotowanie prezentacji multimedialnej	4

przygotowanie referatu	9
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Gospodarka wodna i ochrona zasobów wodnych		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0712 Technologie związane z ochroną środowiska	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 20, ćwiczenia terenowe: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	podstawowe pojęcia z zakresu gospodarki wodnej i ochrony wód oraz zasady racjonalnego gospodarowania wodą.	OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	korzystać z różnych źródeł informacji hydrologicznej, z zakresu ochrony wód i gospodarki wodnej.	OSR_K2_U02
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	podejmowania odpowiednich działań w celu racjonalnego gospodarowania wodą i jej oszczędzania.	OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------



1.	Pojęcia: zasoby wodne i gospodarka wodna. Woda jako surowiec. Fizyczne i chemiczne cechy wody. Jakość wody i jej ocena wg kryteriów biologicznych, fizykochemicznych i hydromorfologicznych. Regulacje prawne UE: dyrektywa wodna. Jakość środowiska wodnego w Polsce. Ogniska i rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń. Samooczyszczanie, uzdatnianie i oczyszczanie wody. Degradacja jezior i wód podziemnych oraz ich rekultywacja. Potrzeby i zaopatrzenie w wodę różnych działów gospodarki. Gospodarka wodna na zbiornikach retencyjnych. Mała retencja. Naturalne i antropogeniczne zmiany zasobów wodnych.	W1, U1, K1
----	---	------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	od studenta wymaga się przynajmniej 60% poprawnych odpowiedzi z zakresu wiedzy i umiejętności
ćwiczenia terenowe	zaliczenie	od studenta wymaga się aktywnego udziału w ćwiczeniach terenowych

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
ćwiczenia terenowe	10
przeprowadzenie badań literaturowych	10
przygotowanie do egzaminu	30
uczestnictwo w egzaminie	1
przygotowanie do ćwiczeń	3
konsultacje	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 84
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie
W1	x	
U1	x	
K1		x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Preparatyka katalizatorów i sorbentów		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, ćwiczenia: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone obowiązkowe kursy z podstaw chemii, chemii nieorganicznej i organicznej oraz chemii fizycznej;

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna, rozumie i jest w stanie zaproponować i opisać metody preparatywne adekwatne w przypadku syntezy konkretnych klas katalizatorów i sorbentów;	OSR_K2_W03, OSR_K2_W06
W2	student/ka zna i rozumie główne czynniki, warunkujące bezpieczeństwo realizowanej ścieżki preparatywnej;	OSR_K2_W06, OSR_K2_W08
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi dokonać rozróżnienia pomiędzy poszczególnymi metodami preparatywnymi i uargumentować wybór ścieżki najbardziej adekwatnej;	OSR_K2_U03, OSR_K2_U05
U2	student/ka potrafi krytycznie określić wady i zalety wybranych metod preparatywnych;	OSR_K2_U03, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
U3	student/ka potrafi sformułować i uporządkować cele głównych etapów pracy preparatywnej dla danej metody;	OSR_K2_U01, OSR_K2_U03
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student/ka bierze czynny udział w grupowym opracowaniu ścieżki wskazanej preparatywnej;	OSR_K2_K01, OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Definicja, rola i mechanizm działania katalizatora. Katalizatory homogeniczne i heterogeniczne. Dynamiczny charakter zmian zachodzących na powierzchni katalizatora heterogenicznego podczas reakcji katalitycznej. Podejście hierarchiczne w badaniach katalitycznych. Prekursory, nośniki, fazy aktywne - przegląd najważniejszych parametrów determinujących strukturę katalizatora heterogenicznego. Rola nośnika oraz warunków obróbki termicznej w optymalizacji architektury powierzchniowej. Katalizatory przemysłowe - problem skalowania i formowania. Przegląd najważniejszych typów układów wykorzystywanych w katalizie środowiskowej z punktu widzenia ścieżek ich preparatyki: tlenkowe katalizatory lite, metaliczne i tlenkowe katalizatory nośnikowe, katalizatory bimetaliczne, zeolity i sita molekularne, katalizatory homogeniczne (heterogenizacja) i biokatalizatory, katalizatory kompozytowe. Podstawy najczęściej stosowanych metod syntezy: impregnacja, wytrącanie, wymiana jonowa, depozycja z fazy gazowej, żol-żel, piroliza, synteza hydrotermalna, techniki mikroemulsyjne, Wspomagane obliczeniowo projektowanie katalizatorów. Potwierdzanie skuteczności wybranej metody preparatywnej - najbardziej informatywne metody strukturalnej, teksturalnej i spektroskopowej charakterystyki katalizatorów. Zastosowanie technik temperaturowo-programowanych w badaniach katalizatorów. Rodzaje i obszary stosowalności najczęściej używanych sorbentów naturalnych i syntetycznych: węgiel aktywny, sita molekularne, mezoporowate układy tlenkowe, sorbenty polimerowe, materiały ilaste. Metody otrzymywania sorbentów używanych w ochronie środowiska.	W1, W2, U1, U2, U3, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	zdany egzamin pisemny i obecność na zajęciach
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczony test i obecność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia	30
przygotowanie do egzaminu	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	15
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
rozwiązywanie zadań problemowych	30

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 150
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 60

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
W2	x	x
U1	x	x
U2	x	x
U3	x	x
K1	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Chronobiologia		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie aktualnej wiedzy z zakresu rytmów biologicznych
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	biologiczne znaczenie rytmów biologicznych.	OSR_K2_W01
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	ocenić wpływ zmian środowiska na rytmy biologiczne.	OSR_K2_U02

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Terminologia i słownictwo chronobiologiczne.	W1
2.	Historia badań rytmów biologicznych.	W1
3.	Molekularny mechanizm zegara biologicznego.	U1
4.	Generator i oscylatory zegara biologicznego.	U1
5.	Światło jako główny synchronizator zegara biologicznego.	U1
6.	Synchronizatory nieświatłne zegara biologicznego,	U1

7.	Szyszynka i melatonina.	U1
8.	Chronomedycyna z elementami chronoonkologii.	U1
9.	Rytm snu i czuwania	U1
10.	Neuronalny mechanizm rytmu snu i czuwania.	U1

### Informacje rozszerzone

#### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, zaliczenie na ocenę	

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
uczestnictwo w egzaminie	30
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	zaliczenie na ocenę
W1	x	x
U1	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Oznaczanie kręgowców		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> ćwiczenia: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Wymagane zaliczenie kursu Zoologia kręgowców

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie wiedzy dotyczącej identyfikacji cech morfologicznych, po których możemy oznaczyć osobnika do gatunku (w obrębie określonej grupy kręgowców). Zapoznanie studentów z fauną kręgowców w Polsce.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	konieczność znajomości gatunków polskiej fauny kręgowców na terenach Polski. Wiąże się z tym umiejętność identyfikacji gatunków, zarówno w pracy w terenie jak i w laboratorium. Student zna cechy morfologiczne stosowane w oznaczaniu tej grupy zwierząt.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	zidentyfikować gatunki kręgowców dzięki znajomości terminologii biologicznej stosowanej w oznaczaniu kręgowców. Posiada umiejętność pracy z kluczem.	OSR_K2_U03, OSR_K2_U05
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	propagowania wiedzy/edukacji dotyczącej identyfikacji gatunków kręgowców na terenach Polski.	OSR_K2_K01



## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Praktyczne zapoznanie się: (1) z najważniejszymi cechami diagnostycznymi, charakteryzującymi poszczególne jednostki systematyczne kręgowców, (2) z biologią oznaczanych gatunków. Na zajęciach oznaczane są gatunki występujące w Polsce. Właściwe oznaczenie przynależności gatunkowej danego kręgowca jest niezbędne zarówno w pracy badawczej, ochronie środowiska jak i dla szeregu dziedzin praktyki gospodarczej.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie kursu odbywa się na podstawie oceniania ciągłego pracy studenta oraz kolokwium zaliczeniowego na ostatnich zajęciach. Termin zaliczenia podawany jest na pierwszych ćwiczeniach. Kolokwium obejmuje samodzielne oznaczenie kilku osobników z różnych gromad kręgowców do poszczególnych jednostek systematycznych (przy wykorzystaniu kluczy do oznaczania). Zaliczenie na ocenę pozytywną to uzyskanie minimum 55% pkt

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
ćwiczenia	30
uczestnictwo w egzaminie	25
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 55
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Ptaki – identyfikacja w terenie		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 2, ćwiczenia terenowe: 28		<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	nabywanie umiejętności rozpoznawania części krajowych gatunków ptaków w tym także po głosie
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	zna dużą część gatunków ptaków występujących w Polsce, a szczególnie w miastach oraz środowiska wymogi ich bytowania	OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	rozpoznaje gatunki ptaków w tym także po głosie w stopniu pozwalającym na oceny oddziaływań środowiskowych	OSR_K2_U01

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	praktyczna nauka rozpoznawania gatunków ptaków w terenie oraz zagrożeń ich bytowania	W1, U1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

ćwiczenia terenowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład		
ćwiczenia terenowe	zaliczenie pisemne	50%

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	2
ćwiczenia terenowe	28
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 30
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie pisemne
W1	x
U1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Roślina i człowiek		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem modułu jest zapoznanie studenta z rolą roślin w szeroko pojętej kulturze człowieka oraz pokazanie złożoności wybranych zjawisk i procesów na styku rośliny i człowieka.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	zna rolę roślin w wybranych dziedzinach aktywności człowieka, zna kontekst przyrodniczy i kulturowy wielu zjawisk i procesów zachodzących we wzajemnym powiązaniu przyrody i kultury, zna wieloaspektowe zależności między światem roślin a człowiekiem.	OSR_K2_W05
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	umie zinterpretować złożoność procesów i zjawisk na styku przyroda-kultura, których rozwiązanie wymaga podejścia interdyscyplinarnego, umie wyjaśnić złożone zjawiska i procesy przyrodniczo-kulturowe w oparciu o logiczne przesłanki i z wykorzystaniem dowodów empirycznych, potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin biologii i dyscyplin pokrewnych do rozwiązywania problemów badawczych.	OSR_K2_U06

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Roślina i człowiek - zarys problematyki	W1
2.	Zależność człowieka od roślin	W1, U1
3.	Wpływ roślin na poczynania ludzkie, m.in. odkrycia geograficzne, tulipanomania	W1, U1
4.	Symbolika roślinna. Roślina w heraldyce. Roślina w sztuce. Roślina w muzyce	W1, U1
5.	Historia ilustracji botanicznej	W1, U1
6.	Ogrody w życiu człowieka i kulturze, rola ogrodu w historii cywilizacji, dawne i współczesne ogrody botaniczne	W1, U1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, metody eksponujące (pokaz zdjęć, wysłuchanie utworów muzycznych itp.)

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie pisemne, esej	Efekty kształcenia zostaną uznane za zrealizowane, gdy student wykaże się znajomością przynajmniej połowy omawianych zagadnień. Oceniana będzie poprawność merytoryczna odpowiedzi.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 30
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie pisemne	esej
W1	x	x
U1	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Biology of amphibians		
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Biology of amphibians		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Angielski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, ćwiczenia terenowe: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw zoologii, genetyki i ewolucji

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Pokazanie studentkom i studentom że płazy są grupą czworonogów wyróżniającą się unikatowymi adaptacjami do życia na lądzie. Są potomkami wczesnych tetrapodów które pierwsze skolonizowały ląd. Dziś, ta wyjątkowa gałąź drzewa życia ma największe ryzyko wymarcia.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	zna i rozumie podstawową terminologię biologiczną właściwą dla tej grupy kręgowców, zna odrębne typy morfologiczne i ich pokrewieństwa; rozumie rolę skóry, wszechstronnego narządu o niespotykanych u innych czworonogów funkcjach; potrafi podać przykłady fundamentalnych odkryć biologicznych które zawdzięczamy płazom, opisać złożony rozwój z metamorfozą i jego modyfikacje. Umie podać przykłady niestandardowych sposobów rozrodu płazów, form opieki nad potomstwem, zaskakujących adaptacji do skrajnych warunków; potrafi integrować wiedzę z różnych dziedzin dla uzyskanie pełniejszego obrazu życia płazów.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W04, OSR_K2_W07, OSR_K2_W11

<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	studentka też potrafi zaplanować badania terenowe zmierzające do poznania lokalnej fauny płazów, zidentyfikować gatunki, część w różnych stadiach życiowych, sporządzić notaki terenowe czy pobrać próbki do badań molekularnych	OSR_K2_U02, OSR_K2_U06, OSR_K2_U12
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	studentka także jest gotowa do uczestniczenia w przedsięwzięciach mapowania występowania gatunków i oceny liczebności czy inicjatywach przeciwdziałających spadkowi liczebności płazów, zna sposoby zaradcze.	OSR_K2_K02, OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Różnorodność współczesnych płazów. Przegląd ważniejszych grup taksonomicznych, szczególne adaptacje występujące w poszczególnych grupach płazów; zagadnienia biogeograficzne związane z rozmieszczeniem różnych grup płazów. Fauna płazów Europy i Polski. Zróżnicowanie zachowań związanych z rozrodem, konkurencja plemników, rola głosów godowych, alternatywne strategie rozrodcze u płazów. Szczególne typy rozrodu: ginogeneza, hybrydogeneza, tworzenie populacji mieszańcowych, ich konsekwencje ewolucyjne. Różnorodność postaci i zróżnicowanie sposobów życia larw płazów, neotenia. Adaptacje wynikające z układów drapieżnik ofiara. Zagadnienia globalnego zagrożenia fauny płazów. Zajęcia terenowe: dwa całonocne wyjazdy, których celem jest poznanie niżowej i górskiej fauny płazów Polski, identyfikacja gatunków w terenie, poznanie siedlisk życia płazów i metod badań terenowych	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Kolokwium zaliczeniowe w formie pisemnej. Warunkiem zaliczenia modułu zdanie pisemnego egzaminu; próg punktowy dla oceny pozytywnej wynosi 50%. Warunkiem dopuszczenie do egzaminu jest akceptacja przygotowanego raportu z obserwacji terenowych.
ćwiczenia terenowe	raport	Raport z obserwacji terenowych w formie prezentacji ppt

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
ćwiczenia terenowe	15
przygotowanie do zajęć	20



przygotowanie do egzaminu	35
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	raport
W1	x	x
U1		x
K1		x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Ochrona środowiska i przyrody		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0512 Biochemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 4, konwersatorium: 16		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem kursu jest zapoznanie studentów z globalnymi i regionalnymi problemami środowiskowymi, metodami poprawy jakości środowiska oraz zagadnieniami ochrony przyrody w Polsce i Europie.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student w zakresie ochrony środowiska: 1) zna podstawowe globalne i lokalne problemy ekologiczne, 2) wymienia rodzaje działalności człowieka wpływające negatywnie na środowisko, 3) zna aktualne dane dotyczące stanu powietrza, wody, gleby w Europie i w Polsce, 4) zna czynniki wpływające na zachowanie różnorodności biologicznej na różnych jej poziomach, 5) wymienia najważniejsze fakty dotyczące historii ochrony przyrody w Polsce, 6) wymienia przykłady gatunków zagrożonych i objętych ochroną prawną w Polsce, 7) zna różne formy ochrony przyrody oraz przykładowe zabiegi ochrony czynnej gatunków i siedlisk przyrodniczych, 8) zna podstawy prawne ochrony przyrody obowiązujące w Polsce i na świecie, 9) zna strategie, instrumenty działania i zaangażowane instytucje w ochronie środowiska i przyrody,	OSR_K2_W01, OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	szukać literatury posługując się bazami danych; krytycznie analizować materiał; dyskutować na dany temat; przygotować prezentację na zadany temat	OSR_K2_U02, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	pracy w zespole, samodzielnie lub w grupie realizuje powierzone mu zadania; potrafi szukać informacji w źródłach naukowych.	OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	1. Czynniki antropogeniczne wpływające na zmiany klimatu, skutki zmian klimatycznych 2. Stan i formy ochrony środowiska naturalnego w Europie i w Polsce: powietrze, wody, gleba 3. Czynniki antropogeniczne wpływające na spadek bioróżnorodności 4. Kształtowanie polityki ochrony środowiska na świecie; strategie, instrumenty działania i zaangażowane instytucje w Europie i w Polsce 5. Działania na rzecz zahamowania zmian klimatu i adaptacji Polski do zmian klimatu 6. Ochrona przyrody – cele, zadania, podstawowe terminy, podstawy prawne, problemy etyczne. 7. Najważniejsze fakty z historii ochrony przyrody w Polsce, ustawa o ochronie przyrody, rozporządzenia w sprawie ochrony gatunkowej roślin, grzybów i zwierząt obowiązujące w Polsce. 8. Czynniki wpływające na zachowanie różnorodności biologicznej na różnych poziomach, gatunki zagrożone roślin i zwierząt 9. Formy ochrony przyrody oraz zabiegi ochrony czynnej gatunków i siedlisk przyrodniczych 10. Sieć Natura 2000 – podstawy prawne i sposób zarządzania	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Egzamin końcowy pisemny – test wyboru i uzupełniania odpowiedzi, krótkie standaryzowane pytania dotyczące tematyki kursu, ocena jako średnia z dwóch części (ochrona środowiska i przyrody), proporcjonalna do liczby uzyskanych punktów, zaliczenie od 50% prawidłowych odpowiedzi
konwersatorium	esej, prezentacja	ocena udziału w dyskusji (punktacja merytorycznego przygotowanie do dyskusji, punkty za prawidłowe odpowiedzi na zadawane pytania), ocena materiału przygotowanego do prezentacji (kryteria: ogólna jakość prezentacji, liczba zastosowanych w prezentacji danych literaturowych, merytoryczna poprawność).

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	4
konwersatorium	16
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
zbieranie informacji do zadanej pracy	15
przygotowanie do egzaminu	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60

<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 20
-----------------------------------	----------------------------

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	esej	prezentacja
W1	x		
U1		x	x
K1			x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Ekologia przemysłowa		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 20, ćwiczenia: 25		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Konieczność posiadania ubezpieczenia NNW

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z nadal występującymi zagrożeniami związanymi z zanieczyszczeniem środowiska. Pokazanie działalności zakładów przemysłowych na rzecz ochrony środowiska.
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	jest świadomy skutków oddziaływania człowieka na środowisko; potrafi opisać wpływ zanieczyszczeń przemysłowych i komunikacyjnych na środowisko naturalne i zdrowie człowieka oraz omówić główne źródła emisji.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W04
W2	potrafi wyjaśnić rolę mikroorganizmów w aspekcie ochrony środowiska, omówić znaczenie rekultywacji oraz zieleni w środowisku miejskim.	OSR_K2_W05
W3	potrafi omówić zadania i działalność instytucji związanych z monitoringiem środowiska na podstawie działalności WIOŚ w Krakowie. Zna stan środowiska w województwie małopolskim	OSR_K2_W04
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		

U1	rozumie problemy środowiskowe związane z procesami technologicznymi zwiedzanych zakładów przemysłowych; potrafi omówić zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka wynikające z działalności tych zakładów; potrafi wskazać ich działalność na rzecz ochrony środowiska.	OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	potrafi uzasadnić i wyjaśnić potrzebę działania społeczeństwa i zakładów przemysłowych na rzecz ochrony środowiska. Wykazuje postawę prośrodowiskową.	OSR_K2_K04

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Główne źródła emisji do atmosfery, gleb i wód z różnych gałęzi przemysłu; stan środowiska w Polsce; działalność WIOŚ w Krakowie;	W1, W2, W3, K1
2.	Wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie mieszkańców; alergeny naturalne a czynniki środowiskowe; zanieczyszczenia komunikacyjne.	W1, K1
3.	Wpływ autostrad na środowisko; gospodarka leśna; fitoremediacja; wykorzystanie mikroorganizmów w aspekcie ochrony środowiska; rekultywacja składowisk odpadów; znaczenie zieleni w kształtowaniu środowiska miejskiego.	W1, W2, K1
4.	Zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka wynikające z działalności zwiedzanych zakładów przemysłowych; działalność zakładów na rzecz ochrony środowiska	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	zaliczenie w formie pisemnej - test oraz krótkie eseje na zadane tematy
ćwiczenia	zaliczenie ustne	obecność na zajęciach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
ćwiczenia	25
przygotowanie do ćwiczeń	3
przygotowanie do egzaminu	25
uczestnictwo w egzaminie	2

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 75
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	zaliczenie ustne
W1	x	
W2	x	
W3	x	
U1	x	x
K1	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Effective research communication		
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Effective research communication		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0512 Biochemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Angielski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 3, ćwiczenia: 27		<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa znajomość komputera i oprogramowania typu pakiet Microsoft Office

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy na temat zasad komunikacji, percepcji i przyswajania informacji. Nabycie umiejętności świadomego stosowania zdobytej wiedzy w trakcie przygotowań prezentacji naukowych i popularnonaukowych. Opanowanie stresu towarzyszącego wystąpieniom publicznym. Nabycie umiejętności dostosowywania formy prezentacji do rodzaju publiczności. Uwrażliwienie na rolę skutecznej prezentacji wyników badań naukowych w metodzie naukowej oraz mechanizmach życia społecznego.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student zna zasady komunikacji, w tym znaczenie werbalnego i pozawerbalnego sposobu komunikowania się, oraz ich biologiczne uwarunkowania. W szczególności student rozumie niepożądane efekty niespójności przekazu werbalnego i pozawerbalnego oraz nadmiaru informacji. Student zna rolę skutecznej komunikacji w życiu codziennym oraz w metodzie naukowej. Student zna podstawy zasad prezentowania różnego rodzaju danych w formie graficznej (tabele, wykresy, schematy) oraz stosowania różnych form prezentacji (wystąpienie ustne, prezentacja multimedialna, plakat).	OSR_K2_W02, OSR_K2_W04, OSR_K2_W05
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		



U1	kontrolować swój stres w czasie wystąpienia publicznego oraz umiejętnie wesprzeć wystąpienie ustne odpowiednimi środkami wizualnymi. Potrafi formę wypowiedzi i prezentacji dostosować do rodzaju wystąpienia, typu danych, a także do rodzaju publiczności. Student potrafi przeanalizować dane przedstawiając je w formie różnych wykresów, tabel i schematów, oraz wytłumaczyć przewagę wybranych form nad innymi formami graficznymi. Potrafi stworzyć prezentację multimedialną oraz plakat, potrafi zaplanować wystąpienie ustne. Student potrafi ocenić wystąpienie innych osób i udzielić innym konstruktywnych wskazówek w zakresie poprawy komunikacji i sposobu prezentowania danych. Student potrafi zaktywizować słuchaczy w czasie wystąpienia i wzbudzić w nich zainteresowanie tematem wystąpienia. Student potrafi prowadzić dyskusję z publicznością, odpowiadając w sposób rzeczowy i prosty na zadawane pytania. Student potrafi w sytuacji presji czasu streścić wyniki badań naukowych, umiejętnie zwracając uwagę na najważniejsze elementy badań.	OSR_K2_U0 2, OSR_K2_U0 4, OSR_K2_U0 5, OSR_K2_U0 6, OSR_K2_U0 7, OSR_K2_U1 1, OSR_K2_U1 2
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student akceptuje konieczność upowszechniania wyników badań naukowych w społeczeństwie oraz wśród innych naukowców. Akceptuje rolę prezentacji wyników badań jako element współczesnej metody naukowego poznania. Student jest uwrażliwiony na konieczność dostosowywania stopnia trudności prezentacji oraz form prezentacji do odbiorcy oraz narzuconego typu prezentacji. Student wykazuje się odpowiedzialnością i rzetelnością w prezentowaniu danych, dąży do przejrzystości wypowiedzi oraz jednoznacznej formy prezentacji danych, jest uwrażliwiony na możliwą manipulację interpretacji wyników, wynikającą z ich nierzetelnej prezentacji. Student akceptuje swoje słabości i odczuwa potrzebę samodoskonalenia się. Student jest zmotywowany do analizowania i oceniania wystąpień innych osób celem samodoskonalenia.	OSR_K2_K0 1, OSR_K2_K0 3, OSR_K2_K0 5

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady: teoria komunikacji, mechanizmy percepcji i zapamiętywania informacji. Biologiczne uwarunkowania procesu komunikacji i postrzegania informacji. Problem niespójności komunikacji werbalnej i pozawerbalnej, tzw. luka komunikacyjna i zasady dozowania informacji. Różne sposoby przygotowania prezentacji oraz zastosowanie różnych form graficznego przedstawiania danych (wykresy, tabele, schematy) oraz dostosowanie ich do rodzaju danych. Ćwiczenia: obejmują swą treścią zagadnienia merytoryczne poruszane na wykładach oraz dostarczają doświadczenia w publicznych wystąpieniach. Szczególny nacisk kładziony jest na umiejętność prostego i rzeczowego przedstawiania abstrakcyjnych pojęć, hipotez, wyników badań i schematów badawczych, oraz dostosowanie sposobu prezentacji do rodzaju odbiorcy.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	co najmniej 50% punktów uzyskanych z ćwiczeń (szczegółowe kryteria przedstawione studentom na ćwiczeniach w formie formularzy).
ćwiczenia	zaliczenie na ocenę, prezentacja	co najmniej 50% punktów uzyskanych na podstawie przygotowania i wygłoszenia trzech prezentacji (szczegółowe kryteria oceny poszczególnych prezentacji zostaną przedstawione studentom na ćwiczeniach w formie formularzy); najwyżej 2 nieobecności na ćwiczeniach.

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	3
ćwiczenia	27
przygotowanie prezentacji multimedialnej	50
zbieranie informacji do zadanej pracy	40
poznanie terminologii obcojęzycznej	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 130
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie na ocenę	prezentacja
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Diversity and evolution of plants		
<b>Nazwa przedmiotu w języku angielskim</b> Diversity and evolution of plants		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2, Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Angielski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 20, konwersatorium: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 4
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	The objective of the course is to provide a broad and advanced knowledge of the diversity of plants using an evolutionary perspective.
----	--

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	the student knows and understands: the possibilities of practical use of plant tissue culture; biogeographic region with significant levels of biodiversity that is threatened with humans (biodiversity hotspot); have become familiar with the importance of phylogeography in understanding the history of floras.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W04, OSR_K2_W05
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	the student can: carry out a minor research project on one of the following: plant and fungi diversity; mechanisms of plant speciation; genome evolution; plant reproduction modes and their role in genetic structure of plant populations; plant transformation and the role of modified plants in agronomy and horticulture; plant phylogeography; write a short scientific report based on critical analysis of selected scientific papers; give an oral presentation on selected problem of plant evolution and diversity.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		

K1	student is ready to participate in tutorial discussion with critical comments and interpret the complexity of biological phenomena and processes.	OSR_K2_K01, OSR_K2_K03
----	---	---------------------------

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	The objective of this course is to provide a broad and advanced knowledge of the diversity of plants using an evolutionary perspective. Emphasis is on understanding the modes of speciation and variation in evolution, basic life strategies, and to introduce and practice English. The course covers fundamentals of general and systematic botany, embryology, tissue culture and biotechnology, biogeography and mechanisms of plant evolution.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

burza mózgów, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie	Written exam at the end of the course in the form of test, short questions, complete the sentences with correct words, check true or false sentence, picture (scheme, photo, curve) description. Exam will cover the material from all parts of the course. Attendance at all lecture parts is very important for this course, and students' participation is expected.
konwersatorium	prezentacja	

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
konwersatorium	10
przygotowanie prezentacji multimedialnej	10
przygotowanie do egzaminu	30
uczestnictwo w egzaminie	2
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	10
poznanie terminologii obcojęzycznej	10
przygotowanie referatu	8

<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 100
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	zaliczenie	prezentacja
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Ewolucjonizm		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 20, ćwiczenia: 10		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zapoznanie z naturą ewolucji, podstawowymi mechanizmami ewolucji oraz statusem teorii ewolucji we współczesnej biologii
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	rozumie mechanizm działania ewolucji oparty na losowej zmienności mutacyjnej oraz działaniu dryfu genetycznego i doboru naturalnego. Rozumie, skąd bierze się różnorodność świata organicznego.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	posiada umiejętność patrzenia na wszelkie zjawiska biologiczne z punktu widzenia ich ewolucji; potrafić dostrzec i wykazać niespójność tłumaczeń obserwacji biologicznych z teorią ewolucji oraz wytłumaczyć zasady działania ewolucji nie-biologom.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	traktuje teorię ewolucji jako nadrzędną teorię biologii, odgrywającą taką samą rolę jak termodynamika w fizyce i potrafi odważnie bronić jej przed atakami ideologicznymi, takimi jak kreacjonizm czy koncepcja inteligentnego projektu.	OSR_K2_K05

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Rola teorii i badań empirycznych w naukach przyrodniczych (wykład). Molekularne podstawy ewolucji (wykład i ćwiczenia), dobór naturalny (wykład i ćwiczenia). Genetyka populacji: prawo Hardy'ego i Weinberga, równowaga mutacyjno-selekcyjna, współdziałanie dryfu i doboru, zegar molekularny, dobór naturalny i sztuczny w przypadku cech ilościowych (wykład i ćwiczenia). Ewolucja i utrzymywanie się rozrodu płciowego (wykład). Systemy kojarzeń i dobór płciowy (wykład i ćwiczenia). Konflikty wewnątrz genomu (wykład). Ewolucja altruizmu biologicznego (wykład i ćwiczenia). Specjacja i radiacje przystosowawcze; wymieranie gatunków i wielkie wymierania; prawidłowości makroewolucji (wykład).	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, dyskusja, ćwiczenia przedmiotowe

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	50% punktów z egzaminu
ćwiczenia	zaliczenie pisemne	50% liczby punktów z kolokwiiów; nie więcej niż jedna nieobecność na ćwiczeniach

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	20
ćwiczenia	10
przygotowanie do egzaminu	20
przygotowanie do ćwiczeń	30
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 80
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia	
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne
W1	x	x
U1	x	x
K1	x	x



<b>Nazwa przedmiotu</b> Ekotoksykologia		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 2
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, seminarium: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 5
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	1. Student zna i rozumie podstawowe pojęcia z toksykologii. 2. Student zna i rozumie złożone zjawiska i procesy przyrodnicze oraz ich znaczenie dla zachowania stabilności ekosystemów, oraz różnorodności biologicznej. 3. Student zna i rozumie cele i zakres badań ekotoksykologii. 3 Student zna i rozumie informacje na temat głównych zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby i ich wpływie na człowieka i ekosystem.	OSR_K2_W01, OSR_K2_W02, OSR_K2_W03, OSR_K2_W04, OSR_K2_W05, OSR_K2_W06, OSR_K2_W07, OSR_K2_W08, OSR_K2_W09, OSR_K2_W10, OSR_K2_W11
W2	1. Student zna i rozumie cele i zakres badań toksykologii przemysłowej i zanieczyszczenia antropogenne. 2. Student zna i rozumie wpływ pestycydów na człowieka i ekosystem. 3 Student zna i rozumie wpływ związków polichlorowych i wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych na człowieka i ekosystem. 4. Student zna i rozumie wpływ toksycznych gazów na człowieka i ekosystem. 5. Student zna i rozumie wpływ metali ciężkich na człowieka i ekosystem.	OSR_K2_W03, OSR_K2_W04, OSR_K2_W06, OSR_K2_W07, OSR_K2_W08
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	przeprowadzić szacowanie ryzyka	OSR_K2_U01, OSR_K2_U03, OSR_K2_U04, OSR_K2_U05, OSR_K2_U11, OSR_K2_U12
U2	przeprowadzić krytyczną analizę wyników badań naukowych	OSR_K2_U02, OSR_K2_U03, OSR_K2_U04, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06, OSR_K2_U07, OSR_K2_U08

U3	opracować zagadnienie naukowe dotyczące wybranego problemu z ekotoksykologii w języku polskim i angielskim.	OSR_K2_U03, OSR_K2_U09, OSR_K2_U10, OSR_K2_U11
U4	: Student potrafi posługiwać się piśmiennictwem naukowym z zakresy nauk o środowisku	OSR_K2_U01, OSR_K2_U04, OSR_K2_U06, OSR_K2_U08, OSR_K2_U09, OSR_K2_U10
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	pogłębią swoją wiedzę w ramach nieustannego uczenia się.	OSR_K2_K03, OSR_K2_K05
K2	wykorzystania umiejętności organizacyjne i pracy w grupie realizując projekt tematyczny z zadanego tematu naukowego.	OSR_K2_K01, OSR_K2_K02, OSR_K2_K05
K3	posługuje się językiem angielski na poziomie umożliwiającym czytanie piśmiennictwa i prezentowania wyników.	OSR_K2_K04, OSR_K2_K05

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Podstawowe pojęcia z zakresy toksykologii (np. trucizna, ksenobiotyki, toksyczność, zatrucie, dawka), zależność działania toksycznego od dawki, mechanizmy działania toksycznego, losy ksenobiotyków w organizmie (wchłanianie, dystrybucja, metabolizm, wydalanie) działanie kancerogenne i teratogenne ksenobiotyków, toksykometria, toksodynamika, toksykokinetyka. Zanieczyszczenie i skażenie środowiska. Losy substancji zanieczyszczających i skażających środowisko - atmosferę, wodę, glebę. Biokumulacja. Ocena oddziaływania ksenobiotyków na środowisko. Źródła zagrożenia dla środowiska. Metody stosowane w ocenie oddziaływania ksenobiotyków na środowisko. Charakterystyka wybranych substancji zanieczyszczających i skażających środowisko. Detoksykacja i demutagenaza. Elementy analizy toksykologicznej. Techniki specjalne w ekotoksykologii. Elementy toksykologii przemysłowej i toksykologii żywności. Szacowanie ryzyka. Ocena działania toksycznego na organizm ludzki substancji chemicznych zawartych w środowisku (gazy, metale, lotne i nielotne związki organiczne, pestycydy). Metody oceny narażenia na substancje zawarte w powietrzu atmosferycznym. Najwyższe dopuszczalne stężenia. Ocena narażenia na substancje kancerogenne. Ocena narażenia na mieszaninę substancji. Biomarkery ekspozycji, efektu, wrażliwości. Ocena ryzyka zdrowotnego wywołanego działaniem substancji toksycznych.	W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	
seminarium	egzamin pisemny	

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
------------------------	---

wykład	30
seminarium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	25
przygotowanie do egzaminu	20
uczestnictwo w egzaminie	1
przygotowanie do zajęć	24
przeprowadzenie badań literaturowych	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 125
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
U3	x
U4	x
K1	x
K2	x
K3	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Filozofia przyrody		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0223 Filozofia i etyka		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 3
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Filozofia

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Obecność na wykładach nie jest obowiązkowa.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	podstawowe pojęcia i koncepcje z zakresu ontologicznego zaplecza nauk przyrodniczych, umożliwiającą integrację wiedzy z zakresu poszczególnych nauk w szerszej perspektywie światopoglądowej	OSR_K2_W01
W2	ogólną wiedzę na temat historycznej ewolucji filozoficznych poglądów na przyrodę, pozwalającą lepiej zrozumieć jej współczesną koncepcję opartą na wynikach nauk szczegółowych	OSR_K2_W03
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	formułować własne sądy w konfrontacji z różnymi poznanymi poglądami w zakresie filozofii przyrody	OSR_K2_U06
U2	formułować problemy filozoficzne i logicznie argumentować na rzecz ich rozwiązań oraz dysponuje umiejętnością myślenia alternatywnego	OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	zdobycia się w stosunku do swojej na dystans motywujący do dalszego kształcenia	OSR_K2_K03
K2	zdobycia się na tolerancję dla odmiennych poglądów opartą na umiejętności myślenia alternatywnego, jako warunek efektywnej współpracy z innymi	OSR_K2_K01

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Specyfika filozofii przyrody	W1, U1, K1
2.	Znaczenie wiedzy naukowej dla filozofii przyrody	W1, W2, U1, K1
3.	Ruch, przestrzeń i czas jako podstawowe pojęcia fizyczne	W1, U1, U2, K1, K2
4.	Paradoksy ruchu i upływu czasu	W1, U1, U2, K1, K2
5.	Atomistyczne i holistyczne koncepcje materii i substancji	W1, W2, U1, U2, K1, K2
6.	Redukcjonizm, antyredukcjonizm, emergentyzm	W1, U2, K1, K2
7.	Mechanicyzm	W1, U1, K1
8.	Realizm, instrumentalizm, konwencjonalizm	W1, U1, U2, K1, K2
9.	Platonizm	W1, W2, U1, K1
10.	Arystotelizm	W1, W2, U1, K1
11.	Reizm, procesualizm, ewentyzm	W1, U1, U2, K1, K2
12.	Determinizm, indeterminizm, chaos deterministyczny	W1, U1, U2, K1, K2
13.	Natura i geneza życia	W2, U1, K1
14.	Filozoficzne aspekty teorii ewolucji	W1, U1, U2, K1, K2
15.	Miejsce człowieka w przyrodzie	W1, W2, U1, U2, K1, K2

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Zdobycie wystarczającej liczby punktów za odpowiedzi

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	20
przygotowanie do egzaminu	30
uczestnictwo w egzaminie	1
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 81

<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30
-----------------------------------	----------------------------

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### **Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się**

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	egzamin pisemny
W1	x
W2	x
U1	x
U2	x
K1	x
K2	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Polityka ochrony środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0421 Prawo, 0521 Ekologia i ochrona środowiska	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> egzamin	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30, konwersatorium: 15	<b>Liczba punktów ECTS</b> 5	
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki o Ziemi i środowisku, Nauki prawne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Czytanie ze zrozumieniem w języku angielskim. Zalecane kursy: Edukacja ekologiczna, Naukowe podstawy ochrony przyrody.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	potrafi wyjaśnić złożone zjawiska i procesy przyrodnicze oraz ich znaczenie dla zachowania stabilności ekosystemów, oraz różnorodności biologicznej	OSR_K2_W01
W2	dysponuje wiedzą na temat polityki ochrony środowiska Unii Europejskiej, polityki ekologicznej Polski, struktur odpowiedzialnych za zarządzanie środowiskiem i form zarządzania zasobami środowiska oraz edukacji ekologicznej i pozarządowych organizacji przyrodniczych.	OSR_K2_W09, OSR_K2_W10
W3	dysponuje wiedzą w zakresie standardów badań naukowych w obszarze nauk środowiskowych, a w szczególności wie jak rozróżnić wiarygodne źródła takiej wiedzy o środowisku od źródeł niewiarygodnych.	OSR_K2_W02, OSR_K2_W06, OSR_K2_W07
W4	zna podstawy teoretyczne podstawy tragedii dóbr wspólnych oraz instytucji dla zrównoważonego wykorzystania dóbr wspólnych, oraz rozumie w jaki sposób aplikuje się ją do analizy bieżących procesów polityki ochrony środowiska.	OSR_K2_W11
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	posiada umiejętność zbierania, analizy i interpretacji danych empirycznych oraz na tej podstawie potrafi formułować odpowiednie wnioski.	OSR_K2_U05
U2	biegle wykorzystuje literaturę z zakresu nauk o środowisku, z uwzględnieniem źródeł elektronicznych, zarówno w języku polskim, jak i języku angielskim. Wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji pochodzących z różnych źródeł oraz formułowania na tej podstawie uzasadnionych sądów.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U10

U3	wykazuje umiejętność formułowania własnych sądów oraz wniosków dotyczących polityki ochrony środowiska na podstawie danych pochodzących z różnych źródeł.	OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	systematycznie aktualizuje i pogłębia wiedzę z zakresu ochrony środowiska w tym polityki ochrony środowiska korzystając z czasopism naukowych i popularnonaukowych oraz źródeł elektronicznych.	OSR_K2_K03
K2	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, uwzględniając zasady racjonalnego korzystania z zasobów i walorów środowiska przyrodniczego.	OSR_K2_K05
K3	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	OSR_K2_K02

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Globalne problemy ekologiczne. Pojęcia antropocenu, granic planety, usług ekosystemowych, ecological resilience.	W1, U2, K1, K3
2.	Rola nauki i naukowców w kształtowaniu polityki ekologicznej (rodzaje interakcji pomiędzy decydentami sektora publicznego i środowiskiem naukowym).	W1, W3, U1, U2, U3
3.	Rodzaje polityk publicznych w ochronie środowiska, podstawowe podejścia w analizie i ewaluacji polityk publicznych.	W2, U2, U3, K2, K3
4.	Instytucje i umowy międzynarodowe w ochronie środowiska.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K2, K3
5.	Polityka ekologiczna Unii Europejskiej i Polski.	W2, U3, K1
6.	Historia polityki klimatycznych i aktualne negocjacje zobowiązań międzynarodowych.	W1, W2, U1, U2, U3, K1, K3
7.	Regulowanie wykorzystania zasobów na oceanach.	W1, W2, W4, U1, U3, K2
8.	Problemy eksploatacji dóbr wspólnych. Zasady tworzenia instytucji dla zrównoważonego wykorzystania dóbr wspólnych.	W3, W4, U1, U3, K2, K3
9.	Wybrane programy ochrony różnorodności biologicznej: Natura 2000, Ramowa Dyrektywa Wodna. Zielona infrastruktura. Usługi ekosystemu, banki siedlisk, płatności za świadczenia ekosystemu, inne instrumenty rynkowe w ochronie przyrody.	W1, W2, W4, U1, U2, U3, K1, K2
10.	Partycypacja społeczna w ochronie środowiska.	W2, W4, U3, K2, K3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

analiza tekstów, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	egzamin pisemny	Uzyskanie minimum 60% poprawnych odpowiedzi, oraz poprawna odpowiedź na zestaw pytań wskazanych jako warunek konieczny zaliczenia (pierwsza strona testu, tematyka tych pytań jest podana wcześniej studentom i wielokrotnie omawiana).



Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
konwersatorium	zaliczenie pisemne, prezentacja	Poprawne przygotowanie, przedstawienie prezentacji i moderowanie dyskusji z resztą grupy. Zaliczenie kolokwium końcowego w formie krótkiego eseju odpowiadającego na pytanie, które prowadzący/prowadząca wybiera spośród puli pytań zaproponowanych wcześniej przez studentów.

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
konwersatorium	15
przygotowanie prezentacji multimedialnej	15
przygotowanie do ćwiczeń	10
uczestnictwo w egzaminie	2
przygotowanie do egzaminu	40
przygotowanie do sprawdzianu	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 127
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 45

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia		
	egzamin pisemny	zaliczenie pisemne	prezentacja
W1	x		x
W2	x		x
W3	x	x	
W4	x	x	x
U1		x	x
U2		x	x
U3		x	x
K1		x	x
K2	x	x	x
K3			x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Seminarium magisterskie		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska		<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki
<b>Ścieżka</b> Wszystkie		<b>Języki wykładowe</b> Polski
		<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Formy prowadzenia zajęć

Okres	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się	Liczba punktów ECTS
Semestr 3	zaliczenie	0.00
seminarium	30	

Okres	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się	Liczba punktów ECTS
Semestr 4	zaliczenie	4.00
seminarium	30	

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone kursy podstawowe i kierunkowe, dające wiedzę, kompetencje i umiejętności niezbędne do realizacji pracy magisterskiej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	prezentować i dyskutować wyniki swoich badań;	OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student jest gotów merytorycznie uzasadniać stawiane tezy swoich badań	OSR_K2_K01, OSR_K2_K02, OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	W ramach zajęć prezentowane i dyskutowane są przez studentów główne założenia literaturowe i metodologiczne związane z wybranymi tematami prac magisterskich. W szczególności studenci analizują stan aktualnej wiedzy, dotyczącej wybranych tematów. W kolejnym etapie studenci prezentują w formie prezentacji multimedialnej najistotniejsze wyniki uzyskane w ramach realizacji swoich prac magisterskich, wykazując przy tym krytycyzm w odniesieniu do uzyskanych rezultatów w kontekście zakładanych celów. Finalnym elementem realizowanym w ramach zajęć jest zaproponowanie przez studentów jak najbardziej atrakcyjnego sposobu popularyzacji własnej tematyki badawczej, wykorzystywanej metody lub rozwiązań metodologicznych, z którymi student/ka zetknął/zetknęła się w trakcie realizacji tematu pracy magisterskiej. W odniesieniu do każdej z prezentacji istotne i dyskutowane w ramach grupy są kwestie merytoryczne, sposób argumentowania, forma językowa, szata graficzna prezentacji oraz elementy ekspresji i mowy ciała a także strategii prezentacyjnej. W centrum dyskusji pozostaje każdorazowo związek tematu pracy i jej celu, motywacji badacza, jakości wyników, uzasadniających możliwość osiągnięcia celu pracy oraz finalnych wniosków, wyciągniętych w oparciu o uzyskane wyniki.	U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Semestr 3

#### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwersatoryjny, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	obecność na zajęciach i pozytywnie ocenione prezentacje

### Semestr 4

#### Metody nauczania:

seminarium, wykład konwencjonalny, wykład konwersatoryjny, dyskusja, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	zaliczenie na ocenę	obecność na zajęciach i pozytywnie ocenione prezentacje

## Bilans punktów ECTS

### Semestr 3

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20

samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	15
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 65
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

#### Semestr 4

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	30
przygotowanie prezentacji multimedialnej	20
samodzielna nauka dotycząca treści poruszanych na zajęciach	5
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 55
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

### Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
U1	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Pracownia magisterska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> seminarium: 250		<b>Liczba punktów ECTS</b> 0
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone kursy podstawowe i kierunkowe, dające wiedzę, kompetencje i umiejętności niezbędne do realizacji pracy magisterskiej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna i rozumie cele i metodologię związane z realizacją tematu swojej pracy magisterskiej;	OSR_K2_W02, OSR_K2_W03, OSR_K2_W06
W2	student/ka zna i rozumie zasady rzetelnego prowadzenia prac eksperymentalnych, interpretacji wyników i wyciągania wniosków;	OSR_K2_W02, OSR_K2_W03, OSR_K2_W07
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi krytycznie analizować wyniki swoich badań pod kątem stawianego celu i z zachowaniem zasad rzetelności naukowej;	OSR_K2_U01, OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student/ka jest gotów/gotowa uzasadniać wnioski uzyskane na podstawie przeprowadzonych badań w oparciu o wiedzę;	OSR_K2_K01, OSR_K2_K02, OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	W ramach zajęć student/ka zapoznaje się szczegółowo z wybraną tematyką pracy magisterskiej oraz metodologią badawczą służącą do osiągnięcia stawianych celów. Przy pomocy adekwatnych metod badawczych, student/ka realizuje uzgodniony z opiekunem program eksperymentalny. W toku prowadzonych badań student/ka opracowuje, interpretuje i dyskutuje uzyskane wyniki zgodnie z zasadami rzetelności naukowej i z poszanowaniem zasad argumentacji opartej na wiedzy. W ostatnim etapie student/ka wyciąga wnioski w kontekście postawionych celów pracy licencjackiej. Finalnym rezultatem podejmowanych działań jest przygotowanie i przedłożenie przez studenta/tkę manuskryptu pracy magisterskiej. Manuskrypt przygotowany jest zgodnie z zaleceniami opiekuna, z poszanowaniem zasad dyplomowania i prawa autorskiego.	W1, W2, U1, K1
----	---	----------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

dyskusja, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
seminarium	wyniki badań	raporty obejmujące część literaturową i wyniki badań

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
seminarium	250
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 250
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 250

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	wyniki badań
W1	x
W2	x
U1	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Mechanizmy podejmowania decyzji w ochronie środowiska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 29, ćwiczenia: 6		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowa znajomość komputera i oprogramowania typu pakiet Microsoft Office

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Zdobycie wiedzy na temat teorii decyzyjnej oraz umiejętności wykorzystania tej wiedzy w podejmowaniu decyzji w złożonych sytuacjach konfliktowych, które wymagają znalezienia kompromisu między interesami społecznymi, ekonomicznymi oraz środowiskowymi.
C2	Uwrażliwienie na trudności w podejmowaniu obiektywnych decyzji w sytuacjach konfliktowych, zwłaszcza tych w które zaangażowanych jest wiele stron o sprzecznych interesach.

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	teorię podejmowania decyzji, opartą o algorytmy matematyczne poszukujące optymalnych rozwiązań.	OSR_K2_W06, OSR_K2_W11
W2	zna metody krytycznego oceniania metod zastosowanych do podjęcia decyzji oraz podstawowe metody obliczeniowe stosowane do opisanie problemu decyzyjnego.	OSR_K2_W02, OSR_K2_W11
W3	zna aktualne i rozpoznaje nowe zagrożenia środowiska przyrodniczego, a także identyfikuje potencjalne konflikty społeczne i ekonomiczne związane z próbami rozwiązania tych zagrożeń.	OSR_K2_W01
W4	zna zasady organizacji pracy w grupie i podstawy komunikacji.	OSR_K2_W10, OSR_K2_W11



<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	potrafi dotrzeć do danych dotyczących dowolnego problemu decyzyjnego a następnie je zebrać, również w oparciu o źródła elektroniczne. Jednocześnie wykazuje umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji.	OSR_K2_U02, OSR_K2_U05
U2	uzasadnia na czym polega problem decyzyjny, wyznaczyć cele oraz zaproponować alternatywne rozwiązania. Stosuje techniki matematyczne by wyłonić najlepszą decyzję. Krytycznie analizuje proces podejmowania decyzji i wykazuje czy, oraz jak bardzo zależy on od przyjętych założeń.	OSR_K2_U01, OSR_K2_U03, OSR_K2_U04
U3	organizuje i koordynuje pracę w grupie.	OSR_K2_U12
U4	student umie przedstawić wyniki procesu decyzyjnego w formie prezentacji multimedialnej i pisemnego raportu, jednocześnie dostosowując prezentację procesu decyzyjnego do osób nie znających technik podejmowania decyzji. Potrafi dyskutować i zadawać pytania, a także krytycznie ocenić pracę innych oraz zaproponować alternatywne rozwiązania.	OSR_K2_U06, OSR_K2_U07
<b>Kompetencje społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student ma nawyk korzystania z uznanych źródeł informacji naukowej oraz posługiwania się zasadami krytycznego wnioskowania przy rozstrzygnięciu problemów decyzyjnych.	OSR_K2_K02, OSR_K2_K03
K2	student wykazuje świadomość konieczności zastosowania metod optymalizacyjnych przy podejmowaniu trudnych decyzji dotyczących środowiska przyrodniczego w sytuacji nacisków społecznych, politycznych i ekonomicznych. Z ostrożnością podchodzi do pochopnego podejmowania decyzji i nawet po zastosowaniu metod decyzyjnych stara się krytycznie oceniać wyniki.	OSR_K2_K05
K3	student akceptuje specyfikę pracy zespołowej, rozumie konieczność przyjmowania różnych ról, planowania pracy, zarządzania czasem oraz podziału obowiązków. Akceptuje ocenę swojego wkładu w pracę zespołową na podstawie wyników pracy całej grupy.	OSR_K2_K01

## Treści programowe

<b>Lp.</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Efekty uczenia się dla przedmiotu</b>
1.	Przegląd modeli podejmowania decyzji w ochronie środowiska. Omówienie problemów różnych podejść.	W2, W3, U1, K1
2.	Sformalizowane metody podejmowania decyzji w sytuacjach konfliktowych: sposoby definiowania problemów decyzyjnych oraz identyfikacja ciąż decyzyjnych i stron konfliktu, sposoby budowania hierarchii celów i określania kryteriów według których ocenia się stopień osiągnięcia celów, metody ilościowej analizy konsekwencji alternatywnych decyzji, metody wyznaczania krzywych satysfakcji oraz ważenia kryteriów, algorytm podejmowania decyzji, podstawy teorii optymalizacji kosztów i zysków.	W1, W2, U2, K2
3.	Opracowanie i analizy studium przypadku w zakresie podejmowania decyzji, z wykorzystaniem sformalizowanego modelu.	W1, W2, W3, W4, U1, U2, U3, U4, K1, K2, K3

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

metoda projektów, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	Zaliczenie i ocena końcowa uzależniona jest od sumy punktów zdobywanych zespołowo z 1) prezentacji wykonania zadań na poszczególnych ćwiczeniach (łącznie 20 pkt), 2) prezentacji końcowej (15 pkt), oraz 3) pisemnego raportu końcowego (15 pkt). Dodatkowo studenci otrzymują na zajęciach punkty za aktywność w dyskusjach merytorycznych. Wkład w pracę zespołu jest oceniany przez samych studentów na podstawie anonimowych ankiet. Negatywna ocena pracy studenta w zespole przez innych członków zespołu obniżyć będzie ocenę indywidualną studenta. Podstawą zaliczenia jest zdobycie 50% maksymalnej liczby punktów.
ćwiczenia	projekt, raport, prezentacja	Wymagana jest obecność na co najmniej 7 z 9 ćwiczeniach, oraz bieżące wykonywanie zadań (etapów projektu) na każde zajęcia.

### Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	29
ćwiczenia	6
przygotowanie projektu	15
zbieranie informacji do zadanej pracy	10
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 60
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 35

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia			
	zaliczenie na ocenę	projekt	raport	prezentacja
W1	x	x	x	x
W2	x	x	x	x
W3	x	x	x	x
W4	x	x	x	x
U1	x	x	x	x
U2	x	x	x	x
U3	x	x	x	x
U4	x	x	x	x
K1	x	x	x	x
K2	x	x	x	x
K3	x	x	x	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Środowiska polarne Ziemi		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0511 Biologia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 3
<b>Ścieżka</b> Biologia środowiska	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> fakultatywny
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> wykład: 30		<b>Liczba punktów ECTS</b> 2
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki biologiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak wymagań wstępnych i dodatkowych

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	uczestnik kursu zdobywa wiedzę na temat elementów abiotycznych i biotycznych środowiska przyrodniczego rejonów polarnych (Arktyki i Antarktyki) oraz powiązań między nimi. Student zdobywa wiedzę ogólną z dziedzin geografii, geologii, klimatologii, biologii i ochrony środowiska tych obszarów Ziemi oraz historii odkryć i badań polarnych. Kurs porusza zagadnienia związane z pośrednim i bezpośrednim wpływem działalności człowieka na środowiska polarne oraz z wpływem globalnych zmian klimatycznych na funkcjonowanie ekosystemów polarnych. Interdyscyplinarny charakter wykładów umożliwia poznanie złożoności procesów zachodzących w rejonach polarnych.	OSR_K2_W01
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student umie rozpoznać i opisać charakterystyczne elementy krajobrazu obszarów polarnych, rozpoznawać podstawowych przedstawicieli ogólnie rozumianej flory i fauny poszczególnych obszarów polarnych.	OSR_K2_U11
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student ma świadomość: negatywnego wpływu antropopresji na funkcjonowanie wrażliwych ekosystemów polarnych, globalnych zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych i związanych z tym procesów recesji lodowców. Student uwrażliwiany jest na konieczność ochrony unikalnych ekosystemów polarnych. Student poznaje relacje człowiek-przyroda w kontekście ekstremalnych warunków środowiska. Student może poznać biografie polarników, ludzi o niezłomnym hartie ducha, ogromnej woli poznania i przeżycia.	OSR_K2_K03

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Wykłady poruszające następujące zagadnienia związane z obszarami polarnymi Ziemi: położenie i granice stref polarnych, budowa geologiczna, rzeźba terenu, gleby, klimat, lodowce i proces recesji lodowców, tundra obszarów polarnych – typy fizjonomiczne, biota organizmów kryptogamicznych, flora i fauna, ochrona środowiska, człowiek w środowisku arktycznym, historia odkryć i badań polarnych.	W1, U1, K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

wykład z prezentacją multimedialną

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
wykład	zaliczenie na ocenę	

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
wykład	30
przygotowanie się do sprawdzianu zaliczeniowego	20
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 50
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 30

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
K1	x

<b>Nazwa przedmiotu</b> Absolwent na rynku pracy		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0031 Umiejętności osobowościowe		<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> warsztaty: 15		<b>Liczba punktów ECTS</b> 1
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki socjologiczne
<b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Tak		

### Wymagania wstępne i dodatkowe

brak

### Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przygotowanie studentów do wejścia na rynek pracy
----	---

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	potrafi posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu prawa pracy, potrafi przedstawić etapy procesu rekrutacji.	OSR_K2_W10
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	potrafi korzystać z różnorodnych źródeł informacji o rynku pracy	OSR_K2_U02
U2	potrafi przedstawić wyniki badań, a także inne własne osiągnięcia w kontekście procesu rekrutacyjnego	OSR_K2_U07
U3	potrafi napisać cv, list intencyjny i motywacyjny oraz określić kierunki dalszego rozwoju kompetencji	OSR_K2_U09
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		

K1	potrafi omówić zalety i wyzwania samozatrudnienia, zaplanować ścieżkę kariery zawodowej	OSR_K2_K03, OSR_K2_K05
----	---	------------------------

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
1.	Prawo pracy, rodzaje umów, obowiązki i prawa pracownika. Etapy rekrutacji: analiza dokumentów, rozmowa kwalifikacyjna, testy, centrum oceny.	W1
2.	Charakterystyka małopolskiego, krajowego i europejskiego rynku pracy. Źródła informacji o rynku pracy: urzędy pracy, prasa, portale pracodawców, portale społecznościowe, Targi pracy, konferencje branżowe	U1
3.	Autoprezentacja - treści, forma, zasady	U2
4.	Wymagania pracodawców. Przygotowanie dokumentów aplikacyjnych (życiorys, list motywacyjny, kwestionariusz aplikacyjny itp.). Diagnoza własnych potrzeb i możliwości rozwoju kompetencji	U3
5.	Samozatrudnienie. Podstawy biznes planu. Podstawowe zasady negocjacji.	K1

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

Metoda sytuacyjna, wykład konwersatoryjny, wykład z prezentacją multimedialną, dyskusja, gra dydaktyczna, analiza przypadków

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
warsztaty	zaliczenie na ocenę	

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
warsztaty	15
przygotowanie do sprawdzianu	4
zbieranie informacji do zadanej pracy	2
wykonanie ćwiczeń	4
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 25
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 15

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	zaliczenie na ocenę
W1	x
U1	x
U2	x
U3	x
K1	x



<b>Nazwa przedmiotu</b> Pracownia magisterska		
<b>Klasyfikacja ISCED</b> 0531 Chemia	<b>Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się</b> zaliczenie	
<b>Kierunek studiów</b> ochrona środowiska	<b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki	<b>Okres</b> Semestr 4
<b>Ścieżka</b> Wszystkie	<b>Języki wykładowe</b> Polski	<b>Obligatoryjność</b> obowiązkowy
<b>Sposób realizacji i godziny zajęć</b> pracownia: 250		<b>Liczba punktów ECTS</b> 43
<b>Poziom kształcenia</b> drugiego stopnia	<b>Forma studiów</b> studia stacjonarne	<b>Dyscypliny</b> Nauki chemiczne

### Wymagania wstępne i dodatkowe

zaliczone kursy podstawowe i kierunkowe, dające wiedzę, kompetencje i umiejętności niezbędne do realizacji pracy magisterskiej

### Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>		
W1	student/ka zna i rozumie cele i metodologię związane z realizacją tematu swojej pracy magisterskiej;	OSR_K2_W02, OSR_K2_W03, OSR_K2_W06
W2	student/ka zna i rozumie zasady rzetelnego prowadzenia prac eksperymentalnych, interpretacji wyników i wyciągania wniosków;	OSR_K2_W02, OSR_K2_W03, OSR_K2_W07
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>		
U1	student/ka potrafi krytycznie analizować wyniki swoich badań pod kątem stawianego celu i z zachowaniem zasad rzetelności naukowej;	OSR_K2_U01, OSR_K2_U02, OSR_K2_U05, OSR_K2_U06
<b>Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:</b>		
K1	student/ka jest gotów/gotowa uzasadniać wnioski uzyskane na podstawie przeprowadzonych badań w oparciu o wiedzę;	OSR_K2_K01, OSR_K2_K02, OSR_K2_K03

### Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu
-----	-------------------	-----------------------------------

1.	W ramach zajęć student/ka zapoznaje się szczegółowo z wybraną tematyką pracy magisterskiej oraz metodologią badawczą służącą do osiągnięcia stawianych celów. Przy pomocy adekwatnych metod badawczych, student/ka realizuje uzgodniony z opiekunem program eksperymentalny. W toku prowadzonych badań student/ka opracowuje, interpretuje i dyskutuje uzyskane wyniki zgodnie z zasadami rzetelności naukowej i z poszanowaniem zasad argumentacji opartej na wiedzy. W ostatnim etapie student/ka wyciąga wnioski w kontekście postawionych celów pracy licencjackiej. Finalnym rezultatem podejmowanych działań jest przygotowanie i przedłożenie przez studenta/tkę manuskryptu pracy magisterskiej. Manuskrypt przygotowujący jest zgodnie z zaleceniami opiekuna, z poszanowaniem zasad dyplomowania i prawa autorskiego.	W1, W2, U1, K1
----	---	----------------

## Informacje rozszerzone

### Metody nauczania:

dyskusja, udział w badaniach, konsultacje

Rodzaj zajęć	Formy zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
pracownia	wyniki badań	przedłożenie manuskryptu pracy magisterskiej

## Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
pracownia	250
przygotowanie pracy dyplomowej	230
zbieranie informacji do zadanej pracy	180
projektowanie	90
studiowanie literatury wskazanej przez prowadzącego zajęcia	120
konsultacje	120
przeprowadzenie badań empirycznych	200
przygotowanie dokumentacji	100
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 1290
<b>Liczba godzin kontaktowych</b>	<b>Liczba godzin</b> 250

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Opis sposobu sprawdzenia osiągnięcia efektów uczenia się

Kod efektu uczenia się dla przedmiotu	Metoda sprawdzenia
	wyniki badań
W1	x
W2	x
U1	x
K1	x