

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Chemia środowiska
Prowadzący	dr hab. inż. Iwona Flis-Kabulska, prof. ucz. dr inż. Bartłomiej Macherzyński dr hab. Małgorzata Wszelaka-Rylik, prof. ucz.
Wydział	Wydział Biologii i Nauk o Środowisku
Kierunek	Biotechnologia
Poziom studiów	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Moduł specjalnościowy/ścieżka (jeśli dotyczy)	-
Dyscyplina naukowa, do której odnoszą się efekty uczenia się	nauki chemiczne
Przedmiot obowiązuje od roku akademickiego	2024/2025
Rok studiów	II
Semestr	IV
Język wykładowy	polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Wykład: BIO1_W04, BIO1_W05 Laboratorium: BIO1_U06, BIO1_U07
Rodzaj zajęć	Wykład Laboratorium
Liczba godzin	Wykład: 30h Laboratorium: 30h
Liczba ECTS	Wykład: 3 Laboratorium: 2
Wymagania wstępne	Wiedza z chemii ogólnej.
Opis i cele przedmiotu	Poznanie zagadnień dotyczących procesów chemicznych i biochemicznych przebiegających w przyrodzie. Omówienie składników naturalnych i zanieczyszczeń występujących w środowisku oraz migracji pierwiastków i związków chemicznych w środowisku. Przewidywanie skutków obecności w środowisku substancji szkodliwych i toksycznych oraz umiejętność ich identyfikacji.

Treści programowe – wykład

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	W 1. Podstawy chemii środowiska.	2
2.	W 2. Charakterystyka ekosystemów. Rola atmosfery w bilansie cieplnym Ziemi.	2
3.	W 3/4. Reakcje zachodzące w atmosferze - obieg podstawowych pierwiastków, kwaśne deszcze, smog, substancje niszczące warstwę ozonową.	4
4.	W 5. Rola wody w przyrodzie.	2
5.	W 6. Substancje organiczne i nieorganiczne w wodach naturalnych.	2
6.	W 7. Substancje organiczne i nieorganiczne w wodach naturalnych.	2
7.	W 8. Zanieczyszczenia w wodach naturalnych.	2
8.	W 9. Budowa, rola i właściwości litosfery.	2
9.	W 10. Substancje chemiczne w środowisku – systematyka, mikro- i makroelementy.	2
11.	W 11. Substancje chemiczne w środowisku – zanieczyszczenia.	2
12.	W 12/13. Krążenie pierwiastków chemicznych w środowisku - cykl węgla, azotu, siarki i fosforu.	4
13.	W 14/15. Zanieczyszczenie środowiska chemikaliami – samooczyszczanie i usuwanie zanieczyszczeń metodami chemicznymi.	4
	Łącznie godzin:	30

Treści programowe – laboratorium

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	L 1. Zasady BHP, metody obliczeniowe.	4
2.	L 2. Oznaczenie fosforanów metodą molibdenianem amonu i chlorkiem cyny (II) w wodzie i ściekach.	4
3.	L 3. Oznaczenie mineralnych form azotu w wodzie i ściekach.	4
4.	L 4. Oznaczenie BZT5 metodą respirometryczną i ChZT metodą dwuchromianową w ściekach.	4
5.	L 5. Oznaczenie układu węglanowego w wodzie i ściekach (pH, CO ₂ , zasadowość, kwasowość).	4
6.	L 6. Oznaczenie właściwości fizyko-chemicznych w wodzie i ściekach (pH, przewodność, barwa, zapach, twardość, wapń).	4
7.	L 7. Oznaczenie żelaza w wodzie i ściekach.	4
8.	L 8. Kolokwium końcowe.	2
	Łącznie godzin:	30

Opis przedmiotowych efektów uczenia się i sposoby ich weryfikacji

Symbol efektu	<u>Kierunkowe</u> efekty uczenia się <i>(zgodne z programem na BIPUKSW)</i> <u>Absolwent...</u> <i>(zna i rozumie/potrafi/jest gotów)</i>	<u>Opis przedmiotowych</u> efektów uczenia się <i>Student...</i> <i>(wyłącznie czasownikami operacyjnymi - czynności, które da się zweryfikować, mierzalne; w nawiasie należy podać numery tematów zajęć, które realizują dany efekt)</i> <i>Student...</i>	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się <i>(np.: kolokwium pisemne, egzamin ustny, egzamin pisemny, sprawozdanie, prezentacja na zajęciach, raport, projekt indywidualny, grupowy..)</i>
BIO1_W04	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z podstawowych działów chemii obejmujących chemię nieorganiczną, organiczną, analityczną i fizyczną	definiuje zagadnienia z zakresu chemii środowiska przydatne do rozwiązywania podstawowych zadań związanych z biotechnologią (W1-15).	egzamin pisemny
BIO1_W04	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z podstawowych działów chemii obejmujących chemię nieorganiczną, organiczną, analityczną i fizyczną	wyjaśnia aspekty związane z chemią środowiska, zarówno o charakterze luźno związanym, jak i niezwiązanym bezpośrednio z charakterem odbywanych studiów (W1-15).	egzamin pisemny
BIO1_W04	w zaawansowanym stopniu zagadnienia z podstawowych działów chemii obejmujących chemię nieorganiczną, organiczną, analityczną i fizyczną	demonstruje swoje zrozumienie podstawowych faktów, pojęć, zasad i teorii odnoszących się do poszczególnych zakresów chemii środowiska (W1-15).	egzamin pisemny
BIO1_W05	w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu ochrony środowiska	wyjaśnia znaczenie chemii środowiska w aspektach ochrony środowiska (W1-15).	egzamin pisemny
BIO1_U06	dobierać metody biotechnologiczne stosowane w ochronie środowiska	stosuje techniki eksperymentalne i laboratoryjne w formułowaniu i rozwiązywaniu zadań z zakresu chemii środowiska, potrafi te metody i narzędzia odpowiednio dobrać i właściwie zastosować (L1-8).	kolokwium, sprawozdanie
BIO1_U07	posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, analitycznej i fizyczne	stosuje techniki eksperymentalne i laboratoryjne w wykonywaniu oznaczeń wybranych związków chemicznych (L1-L8).	sprawozdanie

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład problemowy i informacyjny prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych; projektor, materiały audiowizualne ilustrujące procesy chemiczne zachodzące w środowisku.

Ćwiczenia laboratoryjne o charakterze praktycznym, polegające na samodzielnym wykonywaniu oznaczeń chemicznych wód i ścieków; praca na stanowiskach laboratoryjnych z wykorzystaniem aparatury analitycznej; instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, odczynniki chemiczne, sprzęt laboratoryjny; bieżący instruktaż i konsultacje z prowadzącym.

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – wykład

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	32/1,28
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	2	
praca własna	przygotowanie do zajęć	20	43/1,72
	przygotowanie do zaliczenia	23	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – laboratorium

Kontakt z prowadzącym	Aktywność	Liczba godzin	Razem liczba godzin / ECTS
bezpośredni	udział w zajęciach	30	30/1,2
	udział w zaliczeniach poza zajęciami	0	
praca własna	przygotowanie do zajęć	12	20/0,80
	przygotowanie do zaliczenia	8	

Kryteria oceny końcowej

(Opis składowych oceny końcowej zajęć, rozkład procentowy lub punktowy, informacja o dopuszczalnej liczbie nieobecności, inne kryteria)

Wykład:
Z egzaminu można uzyskać maksymalnie 60 punktów.
Końcowa ocena:
Punktacja:
≥91% - 5.0
≥81% - 4.5
≥71% - 4.0
≥61% - 3.5

$\geq 51\%$ - 3.0

$< 51\%$ - 2.0

Laboratorium:

Na ocenę z przedmiotu składają się punkty uzyskane z wejściówek i sprawozdań:

Z każdej wejściówki student może uzyskać maksymalnie 5 punktów, a z każdego sprawozdania również maksymalnie 5 punktów.

Warunkiem zaliczenia laboratorium jest uzyskanie minimum 60% możliwych do zdobycia punktów.

Ocena ulega obniżeniu w przypadku:

- nieoddania sprawozdania w wyznaczonym terminie,
- błędów w obliczeniach, w tym błędów rachunkowych i jednostkowych,
- błędów merytorycznych w opisie przebiegu ćwiczenia, interpretacji wyników lub formułowaniu wniosków,
- powołania się na niewłaściwą, nieaktualną lub nieadekwatną podstawę prawną,
- braku lub niepełnej analizy wyników,
- nieczytelnej albo niezgodnej z wymaganiami formy sprawozdania.

Brak sprawozdania skutkuje brakiem punktów za dane ćwiczenie, a sprawozdania oddane po terminie mogą być oceniane z obniżoną punktacją.

Po zaliczenie wszystkich wejściówek i sprawozdań, student przystępuje do kolokwium końcowego.

Punktacja:

$\geq 95\%$ - 5.0

$\geq 90\%$ - 4.5

$\geq 80\%$ - 4.0

$\geq 70\%$ - 3.5

$\geq 60\%$ - 3.0

$< 60\%$ - 2.0

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie zajęć laboratoryjnych.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 – Student zna podstawowe pojęcia chemii środowiska oraz ogólne cechy atmosfery, hydrosfery i litosfery. Rozumie proste reakcje chemiczne zachodzące w atmosferze, znaczenie obiegu pierwiastków oraz podstawowe informacje dotyczące zanieczyszczeń wód i gleb. Orientuje się w roli wody w środowisku oraz w podstawowych właściwościach substancji organicznych i nieorganicznych występujących w wodach naturalnych. Zna ogólne pojęcia związane z mikro- i makroelementami oraz prostymi procesami samooczyszczania środowiska.

4,0 – Student posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą reakcji chemicznych zachodzących w atmosferze, w tym dotyczących powstawania kwaśnych deszczy, smogu, degradacji ozonu oraz cykli biogeochemicznych pierwiastków (węgla, azotu, siarki, fosforu). Rozumie szczegółowe właściwości chemiczne wód naturalnych i zanieczyszczonych, skład litosfery, oraz rolę zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych w środowisku. Zna systematykę

substancji chemicznych w przyrodzie i zanieczyszczeń oraz zasady chemicznego usuwania niektórych z nich.

5,0 – Student posiada pogłębioną i całościową wiedzę dotyczącą procesów chemicznych zachodzących w środowisku. Wnikliwie rozumie mechanizmy reakcji atmosferycznych wpływających na klimat oraz jakość powietrza, zna szczegółowe procesy geochemiczne w hydrosferze i litosferze oraz potrafi omówić złożone cykle biogeochemiczne pierwiastków. Dogłębnie analizuje źródła, typy, migrację i przemiany zanieczyszczeń, a także zna zaawansowane chemiczne metody oczyszczania wód, gleb i powietrza. Potrafi powiązać procesy chemiczne z konsekwencjami ekologicznymi i środowiskowymi.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 – Student potrafi wykonać podstawowe analizy chemiczne wód i ścieków zgodnie z instrukcją laboratoryjną. Umie oznaczyć fosforany, formy azotu, układ węglanowy oraz podstawowe właściwości fizykochemiczne takie jak pH, przewodność, barwa, zapach i twardość. Potrafi obliczyć BZT₅ i ChZT z uzyskanych danych oraz poprawnie stosować zasady BHP i posługiwać się podstawowym sprzętem laboratoryjnym.

4,0 – Student potrafi samodzielnie przeprowadzić oznaczenia fosforanów, azotu, żelaza, BZT₅, ChZT oraz właściwości fizykochemicznych, dobierając odpowiednie metody i wykonując niezbędne obliczenia. Umie ocenić jakość wód i ścieków na podstawie wyników analiz, interpretować odchylenia, identyfikować potencjalne źródła błędów oraz stosować właściwe techniki przygotowania próbek. Potrafi łączyć dane analityczne z wiedzą o procesach zachodzących w środowisku wodnym.

5,0 – Student potrafi kompleksowo zaplanować i przeprowadzić analityczną ocenę jakości wód i ścieków, dobierając najbardziej odpowiednie metody oznaczeń oraz warunki analityczne. Umie interpretować wyniki w kontekście procesów środowiskowych, takich jak eutrofizacja, zakwaszenie, zanieczyszczenia antropogeniczne, migracja związków w środowisku. Potrafi analizować dokładność i precyzję wyników, weryfikować jakość danych, proponować działania naprawcze w przypadku błędów i nieprawidłowości. Jest zdolny do formułowania pogłębionych wniosków dotyczących stanu środowiska na podstawie wyników analiz chemicznych.

Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni EFEKTÓW UCZENIA SIĘ na ocenę 5,0.

Literatura obowiązkowa

1.	J. Naumczyk „Chemia Środowiska” PWN, Warszawa 2017.
2.	Gary W. vanLoon, Stephen J. Duffy "Chemia Środowiska", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
3.	J.E. Andrews, P. Brimblecombe, T.D. Jickells, P.S. Liss "Wprowadzenie do chemii środowiska", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.

Literatura uzupełniająca

1.	B.J.Alloway, D.C. Ayers, "Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska", PWN, Warszawa 1999.
2.	Peter O'Neill, "Chemia Środowiska", PWN, Warszawa 1998.
3.	E. Kociołek-Balawejder, E. Stanisławska "Chemia Środowiska", Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, 2012.