

Informacje podstawowe

Nazwa przedmiotu	Podstawy chemii fizycznej i biofizyki
Prowadzący	dr hab. Magdalena Ceborska, prof. ucz. dr inż. Monika Radlik dr hab. Małgorzata Wszelaka-Rylik, prof. ucz. dr hab. Iwona Flis-Kabulska, 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	I
Semestr	II
Język wykładowy	polski
Status przedmiotu (obowiązkowy, obowiązkowy z grupy do wyboru)	obowiązkowy
Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się (symbole)	Wykład: BIO1_W04 Ćwiczenia: BIO1_U07
Rodzaj zajęć	Wykład Ćwiczenia
Liczba godzin	Wykład: 30h Ćwiczenia: 30h
Liczba ECTS	Wykład: 3 Ćwiczenia: 2
Wymagania wstępne	Wiedza z chemii ogólnej I
Opis i cele przedmiotu	Zapoznanie się z podstawami chemii fizycznej obejmującej własności stanów skupienia, termodynamiki chemicznej, statyki chemicznej, katalizy, kinetyki chemicznej, elektrochemii oraz biofizyki ze szczególnym uwzględnieniem biofizyki molekularnej i biofizyki środowiska.

Treści programowe – wykład

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	W 1. Wprowadzenie do chemii fizycznej. Stany skupienia, właściwości gazów, struktura ciał stałych, wiązania chemiczne.	2
2.	W 2/3. Termodynamika chemiczna.	4
3.	W 4. Statyka chemiczna.	2
4.	W 5. Podstawy katalizy.	2
5.	W 6. Kinetyka chemiczna.	2
6.	W 7. Elektrochemia.	2
7.	W 8. Wprowadzenie do biofizyki. Podstawowe założenia, definicje i cele.	2
8.	W 9. Budowa materii.	2
9.	W 10. Elementy biofizyki molekularnej.	2
10.	W 11. Oddziaływanie czynników fizycznych na organizmy żywe.	2
11.	W 12. Biofizyka środowiska.	2
12.	W 13. Metody doświadczalne stosowane w biofizyce.	2
13.	W 14. Modelowanie w biofizyce.	2
14.	W 15. Chemia fizyczna i biofizyka – perspektywy.	2
	Łącznie godzin:	30

Treści programowe – ćwiczenia

	Temat/blok zajęć:	Liczba godzin
1.	C 1/2. Termodynamika.	4
2.	C 3/4. Równowagi chemiczne.	4
3.	C 5/6. Kinetyka chemiczna.	4
4.	C 7. Ognia elektrochemiczne, elektroliza.	2
5.	C 8/9. Wprowadzenie do biofizyki. Podstawowe założenia i definicje.	4
6.	C 10. Podstawy matematyczne w biofizyce.	2
7.	C 11. Budowa materii. Jądro atomowe, cząsteczka.	2
8.	C 12. Budowa materii. Związki wielkocząsteczkowe.	2
9.	C 13. Biofizyka środowiska – wybrane zagadnienia.	2
10.	C 14. Modelowanie w biofizyce.	2
11.	C 15. 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> <u>Student...</u>	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	omawia zagadnienia z podstawowych działów chemii obejmujących chemię nieorganiczną, organiczną, analityczną i fizyczną (W1-15).	egzamin pisemny
BIO1_U07	posługiwać się podstawowymi technikami laboratoryjnymi w zakresie chemii nieorganicznej, organicznej, analitycznej i fizycznej	stosuje wiedzę dotyczącą chemii fizycznej i biofizyki do rozwiązywania zadań w obszarze biotechnologii (C1-15).	kolokwium pisemne

Metody dydaktyczne

(dostosowane do przedmiotowych efektów uczenia się)

Wykład informacyjno-problemowy prowadzony z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych; omawianie zagadnień teoretycznych z chemii fizycznej i biofizyki z elementami dyskusji problemowej; wykorzystanie schematów, wykresów, animacji procesów fizykochemicznych oraz krótkich materiałów wizualnych ilustrujących omawiane zjawiska.

Ćwiczenia obliczeniowe i konwersatoryjne, mające na celu praktyczne zastosowanie poznanych praw i zależności fizykochemicznych; rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu termodynamiki, kinetyki, równowagi chemicznej, elektrochemii i biofizyki; analiza przykładów problemów związanych z procesami biologicznymi i biotechnologicznymi; praca indywidualna i zespołowa; pomoce dydaktyczne: zestawy zadań, skrypty, tablica, materiały pomocnicze udostępnione przez prowadzących.

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	0	43/1,72
	przygotowanie do zaliczenia	43	

Opis nakładu pracy studenta w ECTS – ćwiczenia

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

Kryteria oceny końcowej

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

Wykład:

Egzamin

Końcowa ocena:

Punktacja:

≥92% - 5.0

≥84% - 4.5

≥76% - 4.0

≥68% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Ćwiczenia:

Kolokwium:

Końcowa ocena:

Punktacja:

≥92% - 5.0

≥84% - 4.5

≥76% - 4.0

≥68% - 3.5

≥60% - 3.0

<60% - 2.0

Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń.

Efekty uczenia się w zakresie wiedzy:

3,0 – Student zna podstawowe pojęcia chemii fizycznej, w tym stany skupienia, właściwości gazów, rodzaje wiązań chemicznych oraz ogólne zasady budowy ciał stałych. Rozumie podstawowe prawa i definicje termodynamiki chemicznej oraz równowagi chemicznej. Zna elementarne informacje dotyczące kinetyki chemicznej, elektrochemii oraz wprowadzenia do biofizyki, w tym jej cele i ogólne zakresy badawcze. Orientuje się w budowie materii oraz zna ogólne przykłady oddziaływania czynników fizycznych na organizmy żywe.

4,0 – Student posiada uporządkowaną i szerszą wiedzę z zakresu chemii fizycznej, obejmującą prawa i zasady termodynamiki, poznane modele równowagi chemicznej, mechanizmy reakcji chemicznych, zagadnienia katalizy oraz kinetyki. Zna podstawowe zagadnienia elektrochemii, w tym budowę ogniw i zasady elektrolizy. Rozumie w większym stopniu zasady budowy materii – od atomu do związków wielkocząsteczkowych – oraz potrafi wyjaśnić podstawy biofizyki molekularnej i środowiskowej. Zna główne metody eksperymentalne stosowane w biofizyce oraz podstawy modelowania procesów fizycznych w układach biologicznych.

5,0 – Student posiada szeroką, pogłębioną i interdyscyplinarną wiedzę z chemii fizycznej i biofizyki. Rozumie szczegółowo wszystkie prawa termodynamiki, zasady równowagi chemicznej i kinetyki reakcji. Potrafi omówić zaawansowane zagadnienia elektrochemii oraz katalizy. Dogłębnie rozumie budowę materii na poziomie atomowym, molekularnym i makromolekularnym, a także szczegółowe zasady działania układów biologicznych w kontekście fizycznym i energetycznym. Posiada bardzo dobrą wiedzę o modelowaniu procesów biofizycznych oraz metodach eksperymentalnych wykorzystywanych w badaniach biologicznych. Rozumie aktualne trendy i perspektywy rozwoju chemii fizycznej i biofizyki.

Efekty uczenia się w zakresie umiejętności:

3,0 – Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania rachunkowe z termodynamiki, równowagi chemicznej, kinetyki reakcji i elektrochemii. Umie analizować proste układy fizyczne i biologiczne z wykorzystaniem poznanych definicji i wzorów. Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia związane z budową materii oraz prostymi modelami biofizycznymi. Umie interpretować wyniki ćwiczeń laboratoryjnych i schematów procesów biofizycznych.

4,0 – Student potrafi samodzielnie rozwiązywać bardziej złożone zadania z zakresu termodynamiki, kinetyki, równowagi chemicznej i elektrochemii, stosując właściwe metody matematyczne. Sprawnie analizuje procesy fizyczno-chemiczne i biologiczne, potrafi modelować proste układy biofizyczne oraz interpretować zależności między strukturą materii a jej właściwościami. Umie poprawnie stosować poznane metody doświadczalne i analizować wyniki ćwiczeń.

5,0 – Student potrafi rozwiązywać złożone i wieloetapowe problemy obejmujące zagadnienia chemii fizycznej i biofizyki, wykorzystując zarówno wiedzę teoretyczną, jak i umiejętności obliczeniowe oraz modelowe. Samodzielnie interpretuje odchylenia od modeli idealnych, potrafi analizować dynamikę i energetykę procesów fizyczno-chemicznych oraz biologicznych na poziomie zaawansowanym. Umie tworzyć i stosować modele biofizyczne, analizować skomplikowane wyniki eksperymentalne oraz formułować pogłębione wnioski dotyczące funkcjonowania układów fizycznych i biologicznych.

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.	P. W. Atkins, Chemia Fizyczna, wyd.6, PWN, Warszawa 2001.
2.	P. W. Atkins, Podstawy chemii fizycznej, Warszawa, PWN, 1999.
3.	F. Jaroszyk „Biofizyka” Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2009.
4.	P. W. Atkins, C.A. Trapp, M.P. Cady, C. Giunta, Chemia fizyczna, zbiór zadań z rozwiązaniami, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001.
5.	W. Ufnalski, Obliczenia fizykochemiczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1995.
6.	T. Drapała, Chemia fizyczna z zadaniami, PWN, Warszawa 1982.

Literatura uzupełniająca

1.	G. Whittaker, A.R. Monut, M.R. Heal, Chemia fizyczna, PWN.
2.	P. W. Atkins, Chemia Fizyczna, wyd. 6, PWN. Warszawa 2001 2003.
3.	B. Grzegorz, Z. Jóźwiak, Biofizyka – wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami, PWN, 2007.