

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA ..2024-2028...

(skrajne daty)

Rok akademicki 2026/2027

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Wolne rodniki w chemii, biologii i medycynie
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Inżynierii materiałowej
Kierunek studiów	Nanotechnologia
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	3 rok/ VI semestr
Rodzaj przedmiotu	Ścieżka kształcenia w zakresie: Nanomateriały w kosmetologii
Język wykładowy	Język polski
Koordinator	dr hab. prof. UR Ireneusz Stefaniuk
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. prof. UR Ireneusz Stefaniuk

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
VI	15			15		15			4

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)** (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Wykład: egzamin, Laboratorium: zaliczenie z oceną, ZP: zaliczenie z oceną

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z powstawaniem, właściwościami i identyfikacją wolnych rodników oraz działanie wolnych rodników na organizmy żywe i sposoby zapobiegania tym negatywnym skutkom
C ₂	Omówione zostaną różne metody generowania i wykorzystanie rodników w praktyce oraz procesy rodnikowe zachodzące samorzutnie w przyrodzie.
C ₃	Poznanie wybranych metod wykrywania wolnych rodników ze szczególnym uwzględnieniem metody EPR jako jedynej umożliwiającej bezpośredni pomiar wolnych rodników.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna problemy z zakresu elementów fizyki współczesnej dotyczących spektrometrii EPR	K_Wo2
EK_02	Student zna zagadnienia w zakresie chemii organicznej i nieorganicznej, fizyki chemicznej	K_Wo3
EK_03	potrafi wykorzystać poznane modele teoretyczne do analizy zagadnień z zakresu biochemii i nanotechnologii	K_Uo6
EK_04	Potrafi badać wolne rodniki oraz oceniać potencjalne zagrożenia związane z wolnymi rodnikami i nanomateriałami	K_Uo8
EK_05	Potrafi przedstawić konsekwencji wykorzystania nanotechnologii w życiu codziennym	K_Ko3

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Wprowadzenie do chemii rodników. Rodniki nieorganiczne i organiczne. Nomenklatura wolnych rodników. 2. Źródła i rodzaje wolnych rodników: reakcje odrywania atomów z cząsteczek, przyłączanie do wiązań podwójnych. Związki chemiczne generujące powstawanie rodników. 3. Trwałość i czas życia wolnych rodników. Rodniki krótkożyjące i długotrwałe

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

rodniki.

4. Struktura rodników i metody jej badania; właściwości fizyczne (paramagnetyzm) i chemiczne wolnych rodników, stabilizacja rodników.
5. Wykrywanie wolnych rodników metodą spektroskopii elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) i spektroskopii elektronowej. Zastosowanie EPR w fizyce ciała stałego, w chemii, biologii i medycynie.
6. Badanie zawartości wolnych rodników w artykułach żywnościowych i napojach oraz ich dezaktywacji przez naturalne antyoksydanty.
7. Przykłady powstawania i reakcji wybranych rodników. Pułapki spinowe stosowane do identyfikacji wolnych rodników w spektroskopii EPR.
8. Zmiatacze wolnych rodników w organizmach żywych – określanie stężenia rodników w materiałach pochodzenia biologicznego.
9. Stres oksydacyjny - metabolizm tlenowy, reakcja Fentona w organizmach żywych, wolne rodniki tlenowe i inne aktywne formy tlenu.
10. Endogenne i egzogenne źródła rodników tlenowych.
11. Mechanizmy usuwania wolnych rodników

B. Problematyka ćwiczeń, konwersatoriów, laboratoriów, zajęć praktycznych

Treści merytoryczne
Wykrywanie reaktywnych form tlenu w materiałach metodą EPR
Pomiary zdolności antyoksydacyjnych naturalnych antyoksydantów, metodą pułapkowania spinowego
Przykłady powstawania i reakcji wybranych rodników

3.4 Metody dydaktyczne

Np.:

Wykład: wykład problemowy, wykład z prezentacją multimedialną, metody kształcenia na odległość

Ćwiczenia: analiza tekstów z dyskusją, metoda projektów (projekt badawczy, wdrożeniowy, praktyczny), praca w grupach (rozwiązywanie zadań, dyskusja), gry dydaktyczne, metody kształcenia na odległość

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

wykład z prezentacją multimedialną uzupełniany e- learningiem, wykonywanie doświadczeń, zajęcia w grupach, wykonanie projektu

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w. proj.
EK_02	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w. proj.
EK_03	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w. proj.

EK_04	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w. proj.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	Lab. w. proj.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład:

Forma zaliczenia: egzamin

1. Do egzaminu można przystąpić po uzyskaniu zaliczenia z laboratorium.
2. Egzamin jest egzaminem pisemnym: testowy, testy wielokrotnego wyboru i z pytaniami otwartymi. Egzamin poprawkowy jest egzaminem ustnym, w którym zdający losuje zestaw trzech pytań z zagadnieniami podanymi w programie wykładu.

Laboratorium:

Forma zaliczenia: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie teorii i wykonanie sprawozdań z 7 ćwiczeń oraz zaliczenie sprawdzianu praktycznego.

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów kształcenia. Weryfikacja osiąganych efektów kształcenia kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów.

Projekt: zaliczenie z oceną

Warunkiem zaliczenia jest wykonanie projektu

dost. (51 - 60)% pkt,
+dost. (61 - 70)% pkt,
dobry (71 - 80)% pkt,
+dobry (81 - 90)% pkt,
bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	51
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	--
zasady i formy odbywania praktyk	--

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: 1. G. Bartosz, Druga twarz tlenu. Wolne rodniki w przyrodzie, PWN, Warszawa, 2008.
Literatura uzupełniająca: 1. Z. Józwiak G. Bartosz, Biofizyka- Wybrane zagadnienia wraz z ćwiczeniami. PWN 2005 2. L. Stolarczyk, U. Stolarczyk, Wolne rodniki, Omega Wiedza Powszechna, Warszawa 1973. 3. B. Marciniak (red.), Metody badania mechanizmów reakcji fotochemicznych, Wydawnictwo Naukowe UAM, 1999. 4. J. Kroh, Wolne rodniki w chemii radiacyjnej, PWN, Warszawa 1967. 5. M.C. Martini, Kosmetologia i farmakologia skóry. Wydawnictwo lekarskie PZWL, Warszawa 2006. 6.A. Czajka, Wolne rodniki tlenowe a mechanizmy obronne organizmu Nowiny Lekarskie 2006, 75, 6, 582–586

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

