

## KARTA PRZEDMIOTU

Cykl kształcenia od roku akademickiego: 2023/2024

- Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Metody analityczne w biotechnologii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Analytical methods in biotechnology
Kierunek studiów	Biotechnologia
Poziom studiów (I, II, jednolite magisterskie)	I
Forma studiów (stacjonarne, niestacjonarne)	Stacjonarne
Dyscyplina	Nauki biologiczne
Język wykładowy	Grupy w języku polskim – język polski Grupy w języku angielskim – język angielski

Koordinator przedmiotu	dr Artur Banach
------------------------	-----------------

Forma zajęć( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	15	IV	4
konwersatorium	-	-	
ćwiczenia	30	IV	
laboratorium	-	-	
warsztaty	-	-	
seminarium	-	-	
proseminarium	-	-	
lektorat	-	-	
praktyki	-	-	
zajęcia terenowe	-	-	
pracownia dyplomowa	-	-	
translatorium	-	-	
wizyta studyjna	-	-	

Wymagania wstępne	Zaliczone kursy: chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej, fizyki. Umiejętność pracy w laboratorium zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
-------------------	---

- Cele kształcenia dla przedmiotu**

Zapoznanie studentów ze współcześnie stosowanymi metodami analizy instrumentalnej i ich zastosowaniem w biotechnologii
Nabycie umiejętności analizy wybranych zjawisk fizycznych i chemicznych, które są wykorzystywane do charakterystyki próbek środowiskowych i procesów biotechnologicznych.
Nabycie przez studentów podstawowych umiejętności praktycznych w posługiwaniu się technikami analitycznymi wykorzystywanymi w biotechnologii.



- **Efekty uczenia się dla przedmiotu wraz z odniesieniem do efektów kierunkowych**

Symbol	Opis efektu przedmiotowego	Odniesienie do efektu kierunkowego
<b>WIEDZA</b>		
W_01	Student przedstawia zagadnienia z zakresu chemii niezbędne do zrozumienia i interpretacji podstawowych zjawisk stanowiących podstawę metod analitycznych.	K_W02
W_02	Student prezentuje wiedzę w zakresie matematyki, statystyki i bioinformatyki i ich zastosowanie w analizie instrumentalnej	K_W03
W_03	Student przedstawia metody ilościowe oraz jakościowe stosowane w analizie stosowanej w różnych działach biotechnologii oraz technologii bioprocessowych.	K_W05
W_04	Student prezentuje zasady bezpieczeństwa, higieny pracy i ergonomii, wskazuje możliwości psychofizyczne człowieka w środowisku pracy.	K_W09
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student stosuje techniki i narzędzia analityczne w biotechnologii.	K_U01
U_02	Na podstawie przeprowadzonych analiz student przygotowuje opracowanie pisemne zagadnień związanych z naukami biotechnologicznymi w języku w jakim prowadzone są zajęcia i w innym języku nowożytnym wykorzystując język naukowy.	K_U11
U_03	Student stosuje metody statystyczne i technologię informatyczną do opisu procesów biotechnologicznych oraz analizy i opracowania danych doświadczalnych.	K_U12
U_04	Student projektuje i wykonuje zadania badawcze z zastosowaniem metod analitycznych służące charakterystyce próbek stałych i ciekłych.	K_U13
U_05	Student uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie metod analitycznych stosowanych w biotechnologii, aktualizuje wiedzę i umiejętności odnośnie, stosuje nowe techniki badawcze oraz planuje swój rozwój zawodowy.	K_U15
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student odpowiednie nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym, postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, umie postępować w stanach zagrożenia	K_K04

- **Opis przedmiotu/ treści programowe**

**Wykład:** Metody klasyczne i instrumentalne. Błędy w metodach analitycznych i sposoby ich unikania. Pobieranie i zabezpieczanie materiału badawczego. Przygotowanie prób do analiz: mineralizacja oraz ekstrakcja.

Podstawowe pojęcia, prawa, definicje i zjawiska fizykochemiczne na których opierają się metody: potencjometryczne (pH, Eh, EC, dostępność tlenu), spektrofotometryczne: UV/VIS oraz kolorymetria, atomowa spektroskopia absorpcyjna (ASA), analizy dostępności form węgla (TOC) w podczerwieni oraz techniki łączone (GC-MS, ICP-MS) wraz z ich aplikacyjnością w biotechnologii. Analiza ilościowa i jakościowa, sposoby kalibracji układów pomiarowych. Zasady optymalizacji technik analitycznych. Możliwości zastosowania wybranych metod analitycznych w badaniu procesów biotechnologicznych.

**Ćwiczenia:** Wprowadzenie do ćwiczeń, wykorzystanie metod analitycznych w biotechnologii, zasady BHP, wymagania ogólne. Przygotowanie próbek stałych i ciekłych do analiz laboratoryjnych (ekstrakcja, mineralizacja). Określenie wybranych właściwości fizyko-chemicznych próbek ciekłych i stałych metodami potencjometrycznymi (pH, Eh, EC, dostępność tlenu). Wyznaczanie śladowych ilości wybranych metali ciężkich w próbkach środowiskowych techniką FAAS. Metoda spektrofotometryczna (UV/VIS) w oznaczeniach azotu metodą Nesslera. Oznaczanie form biogennej azotu i fosforu w próbkach ciekłych i ekstraktach metodą kolorymetryczną. Określenie zawartości form węgla (organicznego, nieorganicznego) w próbkach stałych i ciekłych z wykorzystaniem analizatora TOC-VCSH (analiza IR).

- **Metody realizacji weryfikacji efektów uczenia się**

Symbol efektu	Metody dydaktyczne (lista wyboru)	Metody weryfikacji (lista wyboru)	Sposoby dokumentacji (lista wyboru)
<b>WIEDZA</b>			
W_01	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Oceniony egzamin pisemny
W_02	Wykład konwencjonalny	Egzamin	Oceniony egzamin pisemny
W_03	Wykład konwencjonalny Analiza laboratoryjna	Egzamin Kolokwium / Test	Oceniony egzamin pisemny Uzupełnione i ocenione kolokwium / Test
W_04	Praca pod kierunkiem	Obserwacja	Karta oceny
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>			
U_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja / Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_02	Ćwiczenia praktyczne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_03	Ćwiczenia praktyczne	Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
U_04	Ćwiczenia praktyczne	Obserwacja / Sprawozdanie	Karta oceny / Wydruk / Plik sprawozdania
U_05	Ćwiczenia laboratoryjne	Dyskusja / Sprawozdanie	Wydruk / Plik sprawozdania
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>			
K_01	Ćwiczenia laboratoryjne	Obserwacja	Karta oceny

- **Kryteria oceny, wagi...**

**Wykład:** Egzamin pisemny w formie testu - 90%, uczestnictwo w wykładach - 10%

**Ćwiczenia:** Kolokwia częściowe - 90%, pisemne sprawozdania z ćwiczeń i terminowość ich oddawania - 10%

Ocena	Kryteria oceny	
<b>bardzo dobra (5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu bardzo dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 91-100 %
<b>ponad dobra (4,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu ponad dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 86-90 %
<b>dobra(4)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 71-85%
<b>dość dobra(3,5)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dość dobrym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 66-70%
<b>dostateczna (3)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu dostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie 51-65%
<b>niedostateczna (2)</b>	student realizuje zakładane efekty kształcenia w stopniu niedostatecznym	wykazuje znajomość treści kształcenia na poziomie poniżej 51%

- **Obciążenie pracą studenta**

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	45
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	55

- **Literatura**

Literatura podstawowa
-----------------------

Harvey D. Analytical Chemistry 2.1. Electronic Version 2016.  
Harvey D. Solutions Manual to Analytical Chemistry 2.1 Electronic Version 2016.  
Higson S., Analytical chemistry, Oxford University Press, 2003.  
Stępniewska Z., Charytoniuk P., Stefaniak E., Bennicelli R. P., Szmagara A., Bucior K., Kuczumow A., Mrocza R., Siurek J. 2001. Chemia analityczna w środowisku. EKO Kul, Lublin.  
Kocjan R., 2000. Chemia analityczna, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa.

Literatura uzupełniająca

Silverstein R. M., Webster F.X., Kiemle D.J., 2007. Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych. PWN, Warszawa 2007.  
Scragg A., Environmental biotechnology, Oxford University Press, 2005.  
Stępniewski W., Stępniewska Z., Bennicelli R.P., Gliński J., Oxygenology in outline, Institute of Agrophysics PAS, Lublin, 2005.