

**KARTA PRZEDMIOTU****I. Dane podstawowe**

Nazwa przedmiotu	Metody analityczne w biotechnologii – kurs rozszerzony
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Analytical methods in biotechnology – extended course
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/osoba odpowiedzialna	dr hab. Anna Szafranek-Nakonieczna
---	------------------------------------

Forma zajęć( <i>katalog zamknięty ze słownika</i> )	Liczba godzin	semestr	Punkty ECTS
wykład	30 (w tym 30 zdalnie)	V	6 (w tym 2 zdalnie)
konwersatorium	-	-	
ćwiczenia	30	V	
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.
-------------------	---

**II. 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.

### III. 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 wykazuje podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia i wyjaśniania podstawowych zjawisk fizycznych i chemicznych wykorzystywanych w metodach analitycznych.	K_W02
W_02	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu statystyki i informatyki umożliwiającą opracowanie i interpretację uzyskanych wyników.	K_W03
W_03	Student posiada wiedzę w zakresie metod analitycznych i ich zastosowania w badaniu procesów biotechnologicznych.	K_W05
W_04	Student posiada wiedzę w zakresie zasad bezpiecznej pracy w laboratorium analitycznym.	K_W09
<b>UMIĘTNOŚCI</b>		
U_01	Student stosuje metody analityczne do badania zjawisk i określania przebiegu procesów wykorzystywanych w biotechnologii.	K_U01
U_02	Na podstawie przeprowadzonych analiz student przygotowuje opracowania pisemne z użyciem naukowych terminów i pojęć z zakresu metod analitycznych oraz przeprowadza dyskusję otrzymanych wyników.	K_U13,
U_03	Student stosuje metody statystyczne i technologię informatyczną do opisu, interpretacji i opracowania wyników otrzymanych na podstawie przeprowadzonych analiz.	K_U14
U_04	Student projektuje i wykonuje zadania badawcze z zastosowaniem metod analitycznych służące charakterystyce próbek stałych i ciekłych.	K_U15
U_05	Student uczy się samodzielnie w sposób ukierunkowany w zakresie metod analitycznych stosowanych w biotechnologii, analizuje i aktualizuje wiedzę i umiejętności odnośnie możliwości stosowania i przydatności technik analitycznych.	K_U17
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K_01	Student wykazuje nawyki niezbędne do pracy w laboratorium badawczym zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, wykazuje dbałość o stanowisko pracy, powierzony sprzęt i gotowość do pracy w grupie.	K_K04

### IV. Opis przedmiotu/ treści programowe

**Wykład:** Metody klasyczne i instrumentalne. Błędy w metodach analitycznych i sposoby ich unikania. Pobieranie i zabezpieczanie materiału badawczego. Podstawowe pojęcia, prawa, definicje i zjawiska fizykochemiczne na których opierają się metody: spektrofotometryczne (UV/VIS), kolorymetryczne, atomowa spektroskopia absorpcyjna (ASA), analizy dostępności form węgla (TOC), mineralizacja prób, potencjometria (pH, Eh, EC, DO, ODR) 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, ODR). Wyznaczanie śladowych ilości wybranych metali ciężkich w próbach środowiskowych techniką FAAS. Metoda spektrofotometryczna (UV/VIS) w oznaczeniach azotu metodą Nesslera. Oznaczanie form biogennych (azotu i fosforu) w próbkach ciekłych i ekstraktach z zastosowaniem autoanalyzera AA3. Określenie zawartości form węgla (organicznego, nieorganicznego) w próbkach stałych i ciekłych z wykorzystaniem analizatora TOC-VCSH.

#### V. 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

#### VI. Kryteria oceny, wagi...

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

**Ćwiczenia:** Kolokwia cząstkowe (3 w semestrze) - 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%

#### VII. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności studenta	Liczba godzin
Liczba godzin kontaktowych z nauczycielem	60 (w tym 30 zdalnie)
Liczba godzin indywidualnej pracy studenta	90 (w tym 20 na przygotowanie do zajęć zdalnych)

#### VIII. Literatura

Literatura podstawowa
Stępniewska Z., Charytoniuk P., Stefaniak E., Bennicelli R. P., Szmagara A., Bucior K., Kuczumow A., Mroczka 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.